

AN
T
6335
A 489

EVALUACION DEL CONTROL QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DEL
Trichoplusia ni (Hübner) Y EL Heliothis spp. EN EL -
ALGODONERO

POR

MANUEL AMAYA NAVARRO

" Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, con la responsabilidad exclusiva del autor."

Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de

INGENIERO AGRONOMO

Artículo 1º del Acuerdo N° 324 del 11 de --
Octubre de 1.966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Presidente de tesis

GONZALO PALOMINO ORTIZ I.A.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS

PASTO - COLOMBIA

AN
T
633.5
A 489

DECLARATORIA

" Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son de responsabilidad exclusiva del autor."

Artículo 1º del Acuerdo N° 324 del 11 de --
Octubre de 1.966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Maricao.

AGRADECIMIENTOS

DEDICATORIA

El autor expresa su agradecimiento:

A mis padres y hermanos

A Lydia Mercedes (q. e. p. d.)

A Myriam

A FERNACION DE ALGODONEROS. ENFINAL

A mis amigos

A INSTITUTO COLOMBIANO AGRICOLA

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
AGRADECIMIENTOS	
II. REVISION DE LITERATURA	3
1. Importancia de los planes	3
2. Distribución	4
El autor expresa su agradecimiento: a su asesor	6
A GONZALO PALOMINO ORTIZ	8
A RICARDO GUERRERO RIASCOS	11
A FEDERACION DE ALGODONEROS. ESPINAL	17
A INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO	23
III. MATERIALES Y METODOS	25
1. Ciclo biológico	25
2. Control químico	27
3. Control biológico	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	33
1. Ciclo biológico	33
2. Control químico	35
3. Control biológico	38
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
VI. RESUMEN	63
SUMMARY	64
VII. BIBLIOGRAFIA	65
ANEXOS	72

CONTENIDO

	ILUSTRACIONES	Pag.
I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
Figura No. 1.	Importancia de las plagas (cabezas) y de	3
	2. Distribución sobre hoja de algodónero.	4
	3. Características del daño y época de apari-	8
Figura No. 2.	ción. de Polioptila savanna (cabeza)	8
	4. Plantas hospederas de la especie de al	11
	5. Control Químico	17
	6. Control Biológico	22
Figura No. 7.	Control Cultural (hoja de algodón) con	25
	primeros síntomas de la enfermedad --	25
III.	MATERIALES Y METODOS	27
	1. Ciclos Biológicos	27
	2. Control Químico	35
Figura No. 3.	3. Control Biológico (cabeza de Polioptila)	43
	fectada por el virus de la Polioptila -	43
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	50
	1. Ciclo Biológico (cabeza y cuerpo)	50
	2. Control Químico	52
	3. Control Biológico	61
Figura No. 4.	Control Cultural (hoja de algodón) con	63
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
VI.	RESUMEN	65
	SUMMARY	72
VII.	BIBLIOGRAFIA	
	APENDICE	

TABLAS

TABLA	No. 1	Procedimiento de posturas y larvas de <u>Heliothis</u>	Pag.
		ILUSTRACIONES	
TABLA	No. 1	Hoja sobre anotaciones del ciclo biológico de:	26
TABLA	No. 2	Procedimiento de posturas y larvas de <u>Heliothis</u>	
TABLA	No. 2	Procedimientos químicos experimentales.	31
		Figura No. 13 Larva de <u>Heliothis</u> <u>zasa</u> (Boddie) y da-	
		ño causado sobre hoja de algodónero.	48
Figura	No. 24	Larva de <u>Heliothis</u> <u>virescens</u> (Fabri-	
		cus) y daño causado en cápsula de al-	40
		godonero.	49
TABLA	No. 3	Ciclo biológico del <u>Trichoplusia</u> <u>ni</u>	
Figura	No. 3	Larva de <u>Trichoplusia</u> <u>ni</u> (Hübner) con	
		primeros síntomas de la enfermedad --	43
TABLA	No. 6	causada por el virus de la Poliedro-	
		sis nuclear.	55
Figura	No. 47	Larva de <u>Trichoplusia</u> <u>ni</u> (Hübner), a-	
		fectada por el virus de la Poliedro-	46
		sis nuclear. Estado avanzado, propi-	
TABLA	No. 8	cio para la recolección y conserva-	
		ción. en condiciones de laboratorio.	56
Figura	No. 59	Larva de <u>Trichoplusia</u> <u>ni</u> (Hübner) de-	
		sintegrada por causa de la Poliedro-	57
		sis nuclear.	
TABLA	No. 10	Procedimiento de posturas y larvas de <u>Heliothis</u>	
TABLA	No. 10	Procedimiento de posturas y larvas de <u>Heliothis</u>	
		<u>zasa</u> <u>ni</u> , por tratamiento (la -	72
		aplicación).	

TABLAS

Página

TABLA	No. 11	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u>	Página
TABLA	No. 12	<u>choplusia ni.</u> por tratamiento (2a. --	77
TABLA	No. 1	Hoja sobre anotaciones del ciclo bio	78
		lógico de:	26
TABLA	No. 12	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u>	
TABLA	No. 2	Productos químicos experimentales.	31
		aplicación).	79
TABLA	No. 3	Aplicaciones en lotes comerciales --	
TABLA	No. 13	con virus importado.	38
TABLA	No. 14	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u>	
TABLA	No. 4	Aplicaciones en lotes comerciales --	73
		con virus recuperado.	40
TABLA	No. 14	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u>	
TABLA	No. 5	Ciclo biológico del <u>Trichoplusia ni.</u>	43
		(Hübner).	
TABLA	No. 16	Ciclo biológico del <u>Heliothis zea</u> --	45
		(Boddie).	
TABLA	No. 7	Ciclo biológico del <u>Heliothis vires-</u>	46
TABLA	No. 16	<u>cens</u> (Fabricius).	
TABLA	No. 8	Resultados de larvas tratadas con el	75
		virus en condiciones de laboratorio.	53
TABLA	No. 17	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u>	
TABLA	No. 9	Promedio de 10 plantas tratadas an	79
		tes y después de las aplicaciones --	54
		del virus.	
TABLA	No. 18	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u>	
TABLA	No. 10	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u>	76
		<u>choplusia ni.</u> por tratamiento (1a. -	
		aplicación).	72
TABLA	No. 19	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u>	
		<u>choplusia ni.</u> por tratamiento (1a. --	

TABLA	No. 11	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u> <u>choplusia ni.</u> por tratamiento (2a. -- aplicación).	72
TABLA	No. 12	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u> <u>choplusia ni.</u> por tratamiento (3a. -- aplicación).	73
TABLA	No. 13	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u> <u>choplusia ni.</u> por tratamiento (4a.-- aplicación).	73
TABLA	No. 14	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u> <u>liothia spp.</u> , por tratamiento (1a.-- aplicación).	74
TABLA	No. 15	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u> <u>liothia spp.</u> , por tratamiento (2a.-- aplicación).	74
TABLA	No. 16	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u> <u>liothia spp.</u> , por tratamiento (3a.-- aplicación).	75
TABLA	No. 17	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u> <u>liothia spp.</u> , por tratamiento (4a.-- aplicación).	75
TABLA	No. 18	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u> <u>liothia spp.</u> , por tratamiento (5a.-- aplicación).	76
TABLA	No. 19	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u> <u>choplusia ni.</u> por tratamiento (1a.--	

		aplicación).	77
		aplicación).	82
TABLA	No. 20	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u>	
TABLA	No. 20	<u>choplusia ni.</u> por tratamiento (2a.--	77
		aplicación).	82
TABLA	No. 21	Promedio de posturas y larvas de <u>Tri</u>	
TABLA	No. 21	<u>choplusia ni.</u> por tratamiento (3a.--	78
		aplicación).	83
TABLA	No. 22	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u>	
TABLA	No. 22	<u>liothia spp.</u> , por tratamiento (4a.--	79
		aplicación).	84
TABLA	No. 23	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u>	
TABLA	No. 23	<u>liothia spp.</u> , por tratamiento (5a.--	79
		aplicación).	84
TABLA	No. 24	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u>	
TABLA	No. 24	<u>liothia spp.</u> , por tratamiento (6a.--	80
		aplicación).	85
TABLA	No. 25	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u>	
		<u>liothia spp.</u> , por tratamiento (7a.--	80
		aplicación).	
TABLA	No. 26	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u>	
		<u>liothia spp.</u> , por tratamiento (1a.--	81
		aplicación).	
TABLA	No. 27	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u>	
		<u>liothia spp.</u> , por tratamiento (2a.--	81
		aplicación).	
TABLA	No. 28	Promedio de posturas y larvas de <u>He-</u>	

		<u>liothis</u> spp., por tratamiento (3a.- aplicación).	82
TABLA	No. 29	Promedio de posturas y larvas de <u>He-liothis</u> spp., por tratamiento (4a.- aplicación).	82
TABLA	No. 30	Promedio de posturas y larvas de <u>He-liothis</u> spp., por tratamiento (5a.- aplicación).	83
TABLA	No. 31	Promedio de posturas y larvas de <u>He-liothis</u> spp., por tratamiento (6a.- aplicación).	83
TABLA	No. 32	Promedio de posturas y larvas de <u>He-liothis</u> spp., por tratamiento (7a.- aplicación).	84
TABLA	No. 33	Producción de algodón semilla en --- Kgrs por parcela.	85

En las tablas anteriores se han dado a conocer los resultados obtenidos en el estudio de la resistencia de las plantas de algodón a las plagas de He-liothis spp. y el efecto de los tratamientos con insecticidas en la producción de algodón. El presente es un resumen de los resultados obtenidos en el estudio de la resistencia de las plantas de algodón a las plagas de He-liothis spp. y el efecto de los tratamientos con insecticidas en la producción de algodón.

(*) Por lo general, los resultados obtenidos en el estudio de la resistencia de las plantas de algodón a las plagas de He-liothis spp. y el efecto de los tratamientos con insecticidas en la producción de algodón, han sido satisfactorios. Los resultados obtenidos en el estudio de la resistencia de las plantas de algodón a las plagas de He-liothis spp. y el efecto de los tratamientos con insecticidas en la producción de algodón, han sido satisfactorios.

EVALUACION DEL CONTROL QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DEL
Trichoplusia ni (Hübner) Y EL Heliothis spp. EN EL-
 ALGODONERO (+)

En otros países, con el fin de contrarrestar el ataque de estas plagas, además del empleo de los métodos tradicionales de control, tales como el mecánico, físico, cultural, biológico y químico, se ha incrementado el uso de MANUEL AMAYA NAVARRO el control microbiológico.

En base a esas investigaciones la Federación de Algodoneros y el Instituto Colombiano Agrario realizaron los experimentos mencionados en el país a partir de 1.970, especialmente en la zona del Espinal.

I. INTRODUCCION

El Heliothis spp., se ha convertido en la principal plaga del algodón, especialmente en el Departamento del Tolima. Se ha caracterizado por su daño significativo y la dificultad para su control.

El Trichoplusia ni (Hübner) se conocía como plaga secundaria del algodón en Colombia. En esta posición permaneció hasta la cosecha de 1.968 cuando se registró un ataque considerable en algunas regiones del país. Por medio de las investigaciones realizadas con insecticidas actualizados se llevaron a cabo los estudios anteriores, en parte, es el resultado de la relativa ausencia de enemigos naturales, por el uso desordenado de insecticidas, especialmente en los cultivos de rotación.

En las últimas cosechas para la represión del Heliothis spp. y el Trichoplusia ni (Hübner) ha sido necesario elevar las dosis y el número de los insecticidas, lo cual ha aumentado considerablemente el costo de producción del algodón, resultando an-

(+) Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Gonzalo Páez Domínguez I.A. a quien el autor expresa su gratitud.

tieconómico para los agricultores que cultivan pequeñas o medianas áreas, que son la mayoría en la región.

II. HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

En otros países, con el fin de contrarrestar el ataque de estas plagas, además del empleo de los métodos tradicionales de control, tales como el mecánico, físico, cultural, biológico y químico, se ha incrementado las investigaciones sobre el control microbiológico.

En base a esas investigaciones la Federación de Algodoneros y el Instituto Colombiano Agropecuario, comenzaron las experimentaciones en el país a partir de 1.970, especialmente en la zona del Espinal.

El presente trabajo es un resumen integral de una serie de investigaciones que tuvieron como objetivo la evaluación del control químico, el más utilizado actualmente, y el control microbiológico de las dos principales plagas del algodón: Trichoplusia ni (Hübner) y Heliothis spp. realizados en el C.N.I.A. "Nataima", durante 1.970-1.971.

Para lograr los objetivos anteriores y realizar las experimentaciones con fundamentos actualizados se llevaron a cabo los siguientes estudios:

- 1.1. Heliothis spp.
 - Ciclos biológicos
 - Control químico y
 - Control microbiológico.

Por el mismo año de 1.967 los gusanos bolleros *H. zea* y *H. zea* llegaron a alcanzar gran importancia como plaga del algodón en Centro América, en la predominancia de espumas, ya que al lograr reprimirse el plaga, considerado hasta entonces como la más peligrosa plaga algodonera de Centro América. (46).

II. REVISION DE LITERATURA

1. IMPORTANCIA DE LAS PLAGAS.

El *Heliothis* spp. se ha caracterizado por su significativo daño a la agricultura y la dificultad para su control por varias razones:

1.1. Trichoplusia ni.

El gusano medidor del Ajenjolí, llamado también "falso medidor" - *Trichoplusia ni* Hub. (Lepidoptera - Noctuidae), permaneció durante muchos años en una posición secundaria como plaga del algodón en Colombia; como tal había sido reportado por Alcaras (3). Solamente hasta la temporada algodonera de 1.968 en Aguachica y más tarde en 1.969 en Tolima y Huila fue cuando adquirió importancia primaria, en donde su alta población puso en peligro la cosecha algodonera de esas regiones, extendiéndose posteriormente a otros cultivos y a otras zonas en casi todo el país.

Esta plaga logró establecerse en el cultivo del tabaco pasando a ser factor limitante para éste cultivo.

1.2. Heliothis spp.

A partir de 1.963 el *Heliothis* spp. se ha convertido en la principal plaga del cultivo del algodón en Colombia, especialmente en la zona del interior (Valle del Cauca y Tolima) (51).

En el mundo. En los EE.UU. desde 1.967 las spp. de *Heliothis* se cuentan entre las mayores plagas del algodón ubicándose a través de toda la zona algodonera del país. Las pérdidas por elevadas infestaciones se han estimado en más de 0.5 bale/acre según ensayos efectuados en Florence S.C. (34).

Por el mismo año de 1.967 los gusanos belleteros H. zea y H. virescens llegaron a alcanzar gran importancia como plaga del algodón en Centro América, debido a un cambio en la predominancia de especies, ya que al lograr reprimirse el picudo, considerado hasta entonces como la más peligrosa plaga algodonera de Centro-América, (46).

El Heliothis spp. se ha caracterizado por su significativo daño económico al algodón y la dificultad para su control por varias razones:

1. Gran cantidad y variedad de plantas hospedantes - cultivadas y silvestres,
2. Resistencia comprobada en Colombia y EE.UU. a varios insecticidas entre ellos al DDT.,
3. Relativa ausencia de enemigos naturales por el uso inadecuado de insecticidas,
4. Períodos largos para la siembra del algodón en algunos años, lo cual determina una mayor población de insectos al final del período vegetativo, en los cultivos más retrasados (50).

2. DISTRIBUCION.

2.1. Trichoplusia ni.

2.1.1. En el mundo.

En 1.935 Hambleton citado por Costa Lima (14), reportó al Trichoplusia ni en Minas Gerais (Brasil) atacando crisantemos.

En 1.961, Enkerlin (21) considera que la importancia del Tricho-

plusia ni depende de la zona.

Gaines (24) y Metcalf (45) mencionan al Trichoplusia ni como una plaga nativa de los Estados Unidos distribuida por todo el país atacando la col y algodónero.

Según Margheritis y Rizzo (42), el Trichoplusia ni en 1.965 se encontraba dispersa en la provincia de Buenos Aires (Argentina) desde el Norte hasta el Sur atacando al girasol, lino, alfalfa, hortalizas y algunas malezas.

Bareket (10), lo reporta en ataques tardíos y abundantes durante la cosecha de 1.967 a 1.968 en San Salvador, y anota que además del algodónero ataca muchos otros cultivos y malezas.

Alcaraz y Baza (5), según el informe de su visita a Guatemala, catalogan el Trichoplusia ni como una de las plagas de mayor peligro por el desorden en la aplicación de insecticidas.

En 1.968, se reporta en Venezuela causando graves daños al ajonjolí, la aparición del Trichoplusia ni es considerable en El Salvador, mediana en Estados Unidos, México, Guatemala, Nicaragua y Colombia y escasa en Venezuela (46).

2.1.2. En Colombia.

Giraldo (26) y Martínez (43), hacen alusión a dos brotes presentados en los años 1.942 y 1.952 causando daños considerables pero transitorios.

Castro y otros (13), consideraron en 1.957 al Trichoplusia ni como la principal plaga del ajonjolí en Colombia, cuya larva causa daños en cápsulas y hojas.

Por el año de 1.962 se mencionó como plaga potencial si se conti-

El Heliothis virescens es una plaga del algodón de la parte o --
nueva el empleo inadecuado de insecticidas orgánicas en el algo-
donero (32).

El Heliothis spp. es usualmente la especie predominante y antes --
Durante la segunda etapa de desarrollo del algodón en aque --
llos lotes donde se había cultivado ajonjolí - anota Adarve (1) -
habían muy pocas larvas de Trichoplusia ni. de numero al prin-
cipio de la temporada de fructificación en el Heliothis virescens --
En el segundo semestre de 1.968, Alcaraz (6), indica su presencia
en la zona de Aguahica, como Becerril, Cedassi, Algarrobo, El Co
pey, Fundación y San Pedro (16).

Alcaraz (6) indica su presencia en la zona de Aguahica, como Becerril, Cedassi, Algarrobo, El Co
pey, Fundación y San Pedro (16).
Alvarez, citado por Cújar y Daza (17), atribuye la aparición de
altas poblaciones de Trichoplusia ni en el tabaco después de di-
ciembre de 1.968 a la constante emigración de adultos de los al-
godonales cercanos a las malezas existentes en la zona.

2.2.2. En Colombia.
Según Cújar (16), Daza (18) y Martínez (43) en el interior del --
país, se observó inicialmente una población baja. En abril de --
1.969 en la zona de Baraya (Huila), se presentaron los primeros
ataques de importancia, en plantaciones de 70 a 80 días. Poste-
riormente se presentó la plaga en forma considerable en el Toli-
ma donde causó graves daños.

Según Cújar y Martínez citados por Alcaraz (96), anotan que para --
el Heliothis spp. como plaga predominante del

2.2. Heliothis spp.
algodonero en el Valle del Cauca hasta muy al final del cultivo,

2.2.1. En el mundo.

Pate y Vinson (49), anotan que tanto el Heliothis virescens (F.) --
como el Heliothis spp. (Boddie) se encuentran en Estados Unidos --
entre las mayores plagas del algodón. (31).

Los gusanos belliteros se presentan a través de toda la Paja Al-
godonera en los Estados Unidos.

El Heliothis virescens es una plaga del algodón de la parte o --
 riental de Texas.

El Heliothis sea es usualmente la especie predominante y ambas --
 se presentan en el mismo campo.

En Luisiana el Heliothis sea es usualmente más numeroso al prin- --
 cipio de la temporada de fructificación que el Heliothis virescens --
cens (22).

Según Muller (46), la aparición de H. virescens y H. sea es con- --
 siderable en Estados Unidos, México, Guatemala, El Salvador, Ni- --
 caragua, Colombia, Venezuela, Perú, Brasil y mediana en Argen --
 tina y Ecuador.

2.2.2. En Colombia.

Desde el año de 1.962, el complejo de insectos plagas que ata --
 can los botones, flores y cápsulas del algodonnero en el Valle --
 del Cauca, se puede reducir prácticamente a las especies de He --
liothis (50).

Hunter y Benítez citados por Raigosa (50), anotan que para --
 1.963, se presentó el Heliothis spp. como plaga predominante del --
 algodonnero en el Valle del Cauca hasta muy al final del cultivo, --
 cuando apareció el Sacnides sp.

A partir de 1.963, el Heliothis spp. se ha convertido en la --
 plaga principal del algodonnero en Colombia, especialmente en la --
 zona del interior (Valle del Cauca y Tolima) (51).

4. PLANTAS HOSPEDERAS.3. CARACTERISTICAS DEL DAÑO Y EPOCA DE APARICION.

3.1. Trichoplusia ni. y Sánchez (47) mencionan las siguientes plagas hospedadoras:

El Trichoplusia ni es un defoliador del algodón cuyo daño es similar al provocado por Alabama argillacea en el mismo cultivo (29).

La larva joven roe el envés de las hojas sin consumir la lámina foliar, hábito que dura por espacio de tres días; a medida que la larva se desarrolla, la consume completamente dejando las nervaduras. En ataques intensos además de las hojas, roe brácteas, botones, flores y cápsulas (29-16).

Suelen aparecer los ataques iniciales, con la aparición de las primeras hojas verdaderas y se prolongan durante todo el período vegetativo.

3.2. Heliothis spp.

Generalmente las hembras ponen sus huevos sobre hojas tiernas, brotes terminales y brácteas de los botones. Cuando eclosiona, la pequeña larva se alimenta de las hojas tiernas y brotes, pero a medida que crece se alimenta de botones pequeños y botones mayores, los cuales al ser picados abren sus brácteas en forma de bandera y finalmente caen; además, se alimentan de flores y cápsulas. Durante su vida, una sola larva puede consumir entre botones y cápsulas unos 10 más o menos (3).

Las larvas se presentan cuando el algodón empieza a formar sus primeros botones y su población aumenta en la floración y formación de cápsulas, disminuyendo cuando éstas van madurando.

4. PLANTAS HOSPEDERAS.

Tripa de pollo

4.1. Trichoplusia ni.

Valdes (38), cita como plantas hospedadoras de *Trichoplusia ni* las siguientes plantas:
Guzmán (29), Pacheco y Sánchez (47) mencionan las siguientes plantas hospedadoras:

4.1.1. Plantas Cultivadas.

Ajonjolí	: <u>Sesamum indicum</u> L.
Alfalfa	: <u>Medicago sativa</u> L.
Algodón	: <u>Gossypium</u> spp.
Apio	: <u>Apium graveolens</u> L.
Arracacha	: <u>Arracacia xanthorrhiza</u> Banc.
Arveja	: <u>Pisum sativum</u> L.
Clavel	: <u>Dianthus carvophyllus</u> L.
Col	: <u>Brassica oleracea</u> L.
Coliflor	: <u>Brassica oleracea</u> L.
Espinaca	: <u>Spinacea oleracea</u> L.
Frijol	: <u>Phaseolus vulgaris</u> L.
Girasol	: <u>Helianthus annuus</u> L.
Lino	: <u>Linum usitatissimum</u> L.
Mais	: <u>Zea mays</u> L.
Maní	: <u>Arachis hypogaea</u> L.
Papa	: <u>Solanum</u> spp.
Remolacha	: <u>Beta vulgaris</u> var. Rapa
Sorgo	: <u>Sorghum vulgare</u> L.
Soya	: <u>Glycine max maximowicz</u>
Tabaco	: <u>Nicotiana tabacum</u> L.
Tomate	: <u>Lycopersicon esculentum</u> Mill.

4.1.2. Plantas no cultivadas.

Batatilla	: <u>Ipomoea</u> sp.
Bledo	: <u>Amaranthus dubius</u> L.
Campanilla	: <u>Clitoria ternatea</u> L.

Meloncillo : Melastoma sp.

Tripa de pollo : Euphorbia hirta

Rejaco, Batatillo : Ipomoea triloba L.

Vélez (56), cita como plantas no cultivadas las siguientes:

Chilimchil : Emelia tosa Br. y Rose

Amor seco o pega pega : Desmodium canum.

Batatilla voladora : Ipomoea commutata

Malva de caballo : Malachra alceaifolia Jacq.

Caperonia : Caperonia palustris (L.) St. Hill.

Bicho-hediondo : Emelista tosa (L.) Br. y Rose.

4.2. Heliothis spp.

Brazzel citado por Raigosa, (51), anota que para las especies de Heliothis existen más de 70 plantas hospedantes. Esta amplia gama de hospedantes determina para las condiciones tropicales, generaciones constantes aún en épocas de veda. Así tenemos que Alcaraz (3) y Guzmán (29) citan las siguientes plantas hospedadoras, entre cultivadas y silvestres:

Algodón : Gossypium spp. L.

Ajonjolí : Sesamum indicum L.

Maní : Arachis hypogea L.

Tabaco : Nicotiana tabacum L.

Frijol : Phaseolus vulgaris

Kafa : Zea mays L.

Tomate : Lycopersicon esculentum Miller

Pega-pega, amor seco o cadillo : Desmodium canum

Además de las anteriores, Daza (19), encontró las siguientes plagas entre cultivos y malezas en la zona del Espinal, como hospederos de Heliothis spp.

Brassica (en L. 963), citada por Vato y Vinuesa (49), fue el hospedero principal de Acachynomena rudis

en repórte

Alacrán	: <u>Heliotropium indicum</u> L.
Ahuyana	: <u>Cucurbita máxima</u> D.
Bejuco, Batatillo	: <u>Ipomoea triloba</u> L.
Cowpea	: <u>Vigna sinensis</u> L.
Chilinchil	: <u>Emelia tatora</u> Br y Rose
Escoba real	: <u>Corchorus orinocensis</u> H.B.R.
Escoba cimarrona	: <u>Sida</u> sp.
Yerba de caballo	: <u>Caperonia palustris</u> L.
Malva	: <u>Malacra alcaifolia</u> Jacq.
Malvisco	: <u>Melochia pyramidata</u>

5. CONTROL QUIMICO.

5.1. Importancia de las mezclas de insecticidas para combatir Heliothis spp y Trichoplusia ni.

La resistencia de las plagas del algodón a los insecticidas, se ha desarrollado rápidamente en los últimos años, lo cual constituye un serio problema. Ello realza la importancia de usar todos los medios posibles para aminorar la dificultad a mantener el control.

Esto incluye la búsqueda de sinergismo mediante la realización y empleo de mezclas y combinaciones de los pesticidas considerados como efectivos, pero que debido a la resistencia adquirida paulatinamente por las plagas, su efectividad ha disminuido.

Así tenemos que investigaciones sobre un insecticida o combinación de dos insecticidas que controlen las principales plagas del algodón, han sido ampliamente efectuadas. Al no encontrarse un material promisorio simple, se enfocó la atención a la combinación de los materiales.

Brazzel (en 1.963), citado por Pate y Vinson (49), fue el primero en reportar resistencia al DDT. por el Heliothis virescens. Cast-

y otros (1.956), previamente habían reportado al Heliothis virescens como más tolerante al DDT. que el Heliothis zea.

Adkisson y Nemec (2), encontraron por primera vez en el Estado de Texas en 1.961, que el Heliothis virescens (F.) era resistente al DDT. y en 1.962 que lo era el Heliothis zea, anotándose que desde éste año han desarrollado variabilidad en los grados de resistencia, lo cual ha llevado a los productores de algodón a usar grandes cantidades de ciertos insecticidas órgano-fosforados, particularmente Methyl Parathium en combinación con insecticidas clorinados, hidrocarbonados y carbonatos, en un intento por obtener un control satisfactorio.

Graves (1.967) citado por Raigosa (51), ha comprobado en los Estados Unidos la resistencia del Heliothis virescens al Carbaril (Sevín) al Endrín y al Toxafeno DDT. además del D.T.

Según Lincoln, citado por Raigosa (51), se encontraron razas de Heliothis zea resistentes al DDT en Perú en 1.966. No obstante en 1.958 los agricultores de algunas áreas de Louisiana y Arkansas empezaron a encontrar dificultades para controlar éste insecto con DDT., alcanzando en 1.963 el más alto grado de resistencia. Lozano (40), comprobó que el Heliothis virescens de la zona algodonnara del sur del Tolima es resistente al DDT y que está desarrollando un alto nivel de resistencia al Toxafeno.

Las siguientes referencias sobre observaciones, investigaciones, ensayos y experiencias, nos dan una visión clara sobre la efectividad e importancia de las mezclas de insecticidas.

Castro (13), anota que con el fin de suplir recíprocamente las deficiencias del DDT. y el BHC. en el control de plagas del algodón (Guatemala), existen en el comercio las mezclas conocidas como Cotton Dust. 3-5-0 y 3-5-4 conteniendo DDT. y BHC. y asu fre.

Bilar + Thiodan

En experimentos realizados en Buga (Valle) en marzo de 1.963, la mezcla del Toxafeno-DDT dió mejor control que el DDT. solo (36).

Raigosa (50-51), de acuerdo a ensayos realizados en Buga con insecticidas en el control de Heliothis spp., afirma que la mezcla Toxafeno 60+Metil Parathion fué estadísticamente superior al Metil Parathion solo y que la acción residual de éste último, había mejorado en mezclas con otros insecticidas, tales como EPN, Toxafeno DDT. 40 - 20, Sevín 80% Thiodan y Endrín.

Insecticidas y mezclas de insecticidas empleados.

Metil Parathion

5.2. Insecticidas y mezclas de insecticidas empleados.

5.2.1. Trichoplusia ni (Hub).

Según Greene y otros (27), el control con insecticidas de Trichoplusia ni (Hub) en repello fué estudiado en experimentos similares en 4 localidades, en Florida en 1.968. El Azodrín y una mezcla de DDT + Toxafeno, fueron unos de los mejores de los 17 materiales probados en aspersión.

En 1.969, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (23), recomendó la utilización de los siguientes productos para el control del Trichoplusia ni:

Endosulfán (Thiodan)

Metil Parathion

Endrín

Dibron + Endrín

Dibron + Toxafeno

3.2.2. Heliothis Dilex + Thiodan

Toxafeno + DDT

Según Young y Gaines (57), además del Arseniato de calcio, varios insecticidas orgánicos y mezclas de estos materiales fueron probados en varias áreas de los EE.UU. han dado buen control de Trichoplusia ni, los siguientes materiales aplicados a intervalos de 5 días (22).

Aspersiones o espolvoreos

Azodrín

Bacillust Huringiencia

Endrín + Methyl Parathion

Toxafeno + DDT.

En México, los mejores resultados en el control del "falso medidor" Trichoplusia ni (Hub) se obtuvieron con la mezcla Gusathion Metílico + Parathion Metílico en aplicación a ULV, a la dosis de 0.750 Kg.i.a./Ha + 0.750 kg. i.a./Ha (45).

Marín (41), recomienda para el control del Trichoplusia ni en el algodónero, el uso de Endrín a razón de 1/2 a 3/4 de gl/Ha y de Toxafeno DDT 40-20 Parathion del 50% en la proporción 10:2 por vuelo. (12), indica que los resultados de ensayos efectuados en Cújar y Daza (17), en la zona del Espinal en 1.969, probaron más de 40 insecticidas y sus mezclas para el control del Trichoplusia ni, mostrándose como los más efectivos los siguientes:

T - 58

VCS - 506

Azodrín

Arseniato de Plomo

Endrín 19.5%

5.2.2. Heliothis spp.

mentos efectivos para dichas plagas.

Según Young y Gaines (57), además del Arseniato de calcio, varios insecticidas orgánicos y mezclas de éstos materiales fueron probados en Tallulah, Louisiana en 1.951 para el control del Heliothis spp. y otras especies plagas del algodónero.

Hopkins y otros (34), en experimentos replicados de campo en Florence, S.C. (1.967 - 1.969) de ciertos materiales con y sin DDT., mostraron que el Methyl Parathion, Methyl Parathion + DDT, Toxafeno + Methyl Parathion, Toxafeno + DDT y Azinphosmethyl + Methyl Parathion, dan buen control de Heliothis zea (Boddie) y el Anthonomus grandis Boheman, cuando el tiempo fué favorable y las aplicaciones fueron hechas a intervalos cortos.

En algunas zonas de Texas, se han empleado materiales técnicos -- que han controlado los gusanos belloteros como: Carbaryl (Sevin) + Methyl Parathion; EPN. + Methyl Parathion; Toxafeno + Methyl Parathion; Endosulfán (Thiodan) + Methyl Parathion; Endrin + Methyl Parathion Strobane + Methyl Parathion (22).

Black (12), anota que los resultados de ensayos efectuados en California en 1.967, indicaron que la combinación de Toxafeno + DDT es tratamiento de insecticida más económico y efectivo probado para el control de belloteros.

En pruebas de campo en Texas de 1.967, según Mc Garr y Wolfenberger (44), se probó la efectividad de los insecticidas Methyl Parathion, Toxafeno y DDT, aplicados solos o en varias combinaciones para el control de Heliothis virescens (F.) y Heliothis zea (Boddie) en Algodón. Una mezcla de los 3 insecticidas en dosis de 2.0, 1.0 y 0.75 lb/Acre respectivamente, dió el mejor control de las plagas antes mencionadas. Las mezclas de Toxafeno + Methyl Parathion, Toxafeno + DDT y Methyl Parathion + DDT, fueron igual-

al/ta de p.c. Probó 2 mezclas con Thiodan: Thiodan + DDT y Thio-
mente efectivas para dichas plagas.

Según Isaza y Marín (37), el IFA en Buga durante el primer se-
mestre de 1.963, realizó un experimento en el que se concluyó --
que el Toxafeno DDT en dosis normales y altas fué superior a --
los demás insecticidas probados en ese ensayo para el control de
los gusanos de las cápsulas.

Raigosa (50), en 1.964, encontró que el producto Bayer 5080 --
(Metacil) ejercía un control muy efectivo del Heliothis spp., pe-
ro por su alta toxicidad para humanos hubo de ser retirados del
mercado. El Methyl Parathion presentó también un buen control --
de Heliothis.
La mezcla Rothane + Methyl Parathion se mostró prometedora para
el control de dicha plaga.

En 1.965, Marín citado por Raigosa (50), encontró muy sobresa --
liente para el control de Heliothis spp. la mezcla Toxafeno DDT.
40-20 + Methyl Parathion 1.0 + 0.3 gal/Ha y considera aceptable --
aunque con algunas fallas en el control de dicha plaga las mez-
clas de Toxafeno DDT + Methyl Parathion; Diptex + Methyl Para-
thion y DDT + Methyl Parathion.

Raigosa (59), encontró que en el Valle del Cauca el Toxafeno --
DDT 40-20 ha dado buen control de Heliothis spp. en el algodon-
ero y que la dosis más económica probablemente es de 1.0 a 1.5 --

comparado con las plantas cultivadas (50) y con las plantas
 gl/Ha de p.c. Probó 2 mezclas con Thiodan: Thiodan + DDT y Thio-
 dan + Methyl Parathion, comportándose mejor la primera. Afirma-
 que de las mezclas con Methyl Parathion, la más prometedora fue-
 Toxafeno 50% + Methyl Parathion. En 1967, según ensayos realizados en el Campo Experimental de -
 "Balboa" del IFA con varios insecticidas y mezclas de ellos se -
 encontró que los tratamientos de mayor efectividad en el control
 de Heliothis, durante todo el desarrollo del cultivo fueron los
 siguientes (51):

En 1965 se usó EPH + Methyl Parathion (1:1) y Carbonelli 100, 01
 Toxafeno DDT + Methyl Parathion (1:1:1) y Carbonelli 100, 01
 Toxafeno DDT 40-20 (day). En 1966 se usó
 Sevin 80% + Methyl Parathion (1:1) y Carbonelli 100, 01
 Endothion (1:1) y Carbonelli 100, 01
 Methyl Parathion (1:1) y Carbonelli 100, 01

El Dielarthion, Toxafeno 60% + Methyl Parathion, Thiodan H -
 30/15 y Bidrin se mostraron aceptables en cuanto a efectividad,-
 Pero inferiores a los anteriores tratamientos.

6. CONTROL BIOLÓGICO.

6.1. Trichoplusia ni.

La mayoría de las zonas productoras de algodón son ricas en in-
 sectos benéficos. Estas especies benéficas mantienen controladas
 las especies plagas, siempre y cuando el equilibrio biológico,-
 bajo condiciones naturales no sea interrumpido. Si esto ocurre,-
 las poblaciones de las plagas a menudo aumentan a niveles que -

causan daño económico a las plantas cultivadas (35).

En la parte central de California, según De Banch (20), se encuentran los Tachínidos Eucelatoria armigera Coq. y Archytas Californiac Wlkr y los Hymenópteros Hypogoter exiguae (Vier), Apanthelae marginiventris (Cress) y Chelonus texanus Cress, diezmando las altas poblaciones de Trichoplusia ni.

Panagra (48), reporta al Trichogramma minutum como parásito de los huevos de Trichoplusia ni en México.

En 1.944 en Argentina y Uruguay, Ruffinelli y Carbonelli Mas, citados por Costa Lima (14), hallaron larvas de Trichoplusia ni parasitadas por: Brachymeria ovata (Say), Lithomastix brethesi (Banch), Neonostoma plusiae Blanch, Rhogas nigripes Brethes, Varia avernal Brethis, Spilochalcia ruffinelli Blanch, Eupelmus elegans Blanch y Pseudarchytopsis piliventis.

En Argentina se destaca el Lithomastix brethesi (Blanch) por su grado de parasitismo en los huevos del Trichoplusia ni. También los parásitos de larvas, Rhogas nigripes Brethes, Neonostoma plusiae Blanch y Varia avernal Bréthes (42).

En Colombia, hay 2 parásitos de larvas que ejercen un magnífico control contra el Trichoplusia ni y son el Copidosoma truncatellum y el Brachymeria ovata, los adultos de éste último salen de las pupas de Trichoplusia ni (17).

El Copidosoma truncatellum Balw. es considerado en Colombia como el agente de control biológico más importante de Trichoplusia ni (6). con un parasitismo entre el 20 y el 100% en el Valle del Cauca, presentándose con frecuencia promedios superiores al 50%;

además Alcaráz (3), en 1.962 lo reporta como parásito de huevos de Trichoplusia ni en un alto porcentaje.

Vélez, citado por Herrera (56), destaca al Copidosoma truncatellum Dalm como parásito de larvas de Trichoplusia ni, según inventario preliminar que hizo sobre los parásitos y predadores de las plagas de algodónero en el departamento del Meta en 1.962.

El Trichograma sp., según Herrera (33), puede contribuir en gran parte, en el control de las primeras generaciones de Alabama, Trichoplusia y Heliothis, según observaciones realizadas en un lote de algodón localizado en Balbosa (Buga).
Cújar (16), anota que los parásitos Copidosoma truncatellum y Meteorus leviventris, realizaron un magnífico control sobre los huevos y las larvas respectivamente del Trichoplusia ni. También menciona al hongo Spicaria rileyi el cual parasita las larvas.

La acción final del virus - sintomatología - se caracteriza por --
El Trichoplusia ni (Hub) es frecuentemente controlado por virus y organismos fungosos causantes de enfermedad. Cuando se encuentran larvas enfermas, el control químico puede ser postergado u omitido (7).

Así tenemos que Suthererland (55) en 1.966 en Long Island (New York), consideró que un virus de la Poliedrosis fué el factor más común en la reducción de las poblaciones en el campo, aunque predadores polífagos ejercieron considerable control en campos no tratados con insecticidas.

En 1.962, Getzin (25), realizó un ensayo con el virus de la poliedrosis del Trichoplusia ni (Hub) para determinar el efecto de varias dosis por acre y el intervalo de tiempo entre la aplicación y el control. Los resultados fueron los siguientes:

Dosis altas de polyhedras (9.5×10^{11} por acre) fueron más efectivas que dosis bajas (9.5×10^9 por acre), siendo ambas significativas en la mortalidad de larvas.

Las aplicaciones cada semana fueron más efectivas que cada dos semanas.

Los tratamientos tardíos no dieron control significativo a los 39 días después de iniciado el programa de aspersiones.

El control del Trichoplusia ni Hub. en México en 1.957, se hizo a base de cultivos del virus de la poliedrosis, Borrelina campeoles, mediante aspersión con avión de una suspensión del virus, conteniendo 5×10^6 poliedras por milímetro en la proporción de 50 lts por Ha. (47).

La acción final del virus - sintomatología - se caracteriza por -- que la larva se encuentra con su piel completamente aplanada y de un color negro intenso.

Es recomendable el control del Trichoplusia ni con microorganismos entomófagos como el Bacillus thuringiensis Berl. en una suspensión de 1.5×10^6 esporas por milímetro en la proporción de 150 lts/ Ha. (22 - 30).

Grigarik y Tanada (28) utilizaron el Bacillus thuringiensis en dosis de 6.8×10^3 esporas por acre, en una prueba de campo para el control del Trichoplusia ni; obteniendo una baja considerable del nivel de infestación.

6.2. Heliothis spp.

Según estudios realizados por Lewis y Brazzel (39) en Mississippi, y en otras áreas de los EE.UU., varias especies de insectos parásitos fueron recogidas de larvas colectadas de Heliothis zea y Heliothis virescens, parásitos pertenecientes a la familia Braconidae, Ichneumonidae y Tachinidae. Las especies predominantes a través del estudio, fueron dos braconidos: Macropplitis croceipes (Cresson) y Cardiochiles nigriceps (Viereck).

Algunos insectos de primera importancia en el control biológico del Heliothis spp., son: Orius sp. (huevecillos) y Crisopa (larvas). La liberación de grandes cantidades de larvas de Crisopa en campos experimentales en Texas, controló una infestación considerable de bellotero (23).

Guzmán (29), menciona los siguientes predadores y parásitos del Heliothis spp en Colombia:

Predadores:

<u>Rhinacloa</u> sp.	Larvas - huevos
<u>Nabis</u> sp.	Larvas
<u>Geocoris</u> sp.	Larvas
<u>Orius</u> sp.	Huevos - Larvas pequeñas
<u>Apioneris lanipes</u>	Larvas

Parásitos:

<u>Gonia</u> sp.	Larvas
<u>Sarcophaga</u> sp.	Larvas
<u>Zenilla</u> sp.	Larvas
<u>Pelecinus</u> sp.	Larvas
<u>Eulophus</u> sp.	Larvas
<u>Trichogramma</u> sp.	Huevos

Daza y Alcaráz (4), en 1.965, reportaron entre otros, las siguientes

zona durante un corto período. Sembrando durante el período ópti-
co es temprano para una zona, también es posible la más tempra-
na destrucción de los tallos.

Trichogramma fasciatus (Perkins); especie nativa que parasita ---
huevos de Alabama argillacea H., Heliothis virescens Fab. y Saca-
dodes pyralis. Orius insidiosus Habis sp. Geocoris punctipes. Su
presencia es frecuente en campos no tratados con insecticidas ---
orgánicos.

de que los insectos - plagas sean los huéspedes que requieren ---

Uno de los virus de la poliedrosis nuclear en una suspensión, se
mostró prometedor contra el Heliothis zea y el Heliothis vires-

cens aplicando el equivalente a 100 larvas enfermas por acre ---
(6×10^{11} poliedros). En 1.954, el virus continuó mostrándose ---

prometedor para el control del Heliothis aplicando de 100 a ---
1.000 larvas enfermas/ acre. En 1.965, el virus continuó siendo-

prometedor contra el Heliothis aplicando de 100 a 500 larvas en-
fermas/ acre. De 1.966 a 1.969, los resultados contra Heliothis-

variaron desde pobres a buenos. Este virus se presenta en forma-
natural y los datos disponibles indican poco o ningún peligro ---

asociado con el uso de éste patógeno (22).

- Destruir las plantas hospederas silvestres y evitar la rota ---
ción con cultivos que pueden servir de hospederas alternas

7. CONTROL CULTURAL.

El desarrollo de resistencia por los insectos del algodón a al-
gunos insecticidas, hace imperativas las buenas prácticas cultu-
rales. Estas ofrecen a menudo el método de control de insectos -

más simples y económicos. Pueden citarse: Destrucción temprana de
los tallos. Esto puede reducir el número potencial del gusano ---

bellotero Heliothis virescens y Heliothis zea.
- Hacer una buena preparación del suelo para la siembra.

Siembra.
- Aplicar semilla de alta calidad y de una variedad adaptada.

Es deseable la siembra uniforme de todo el algodón dentro de una

zona durante un corto período. Sembrando durante el período óptimo más temprano para una zona, también es posible la más temprana destrucción de los tallos.

Variedades. En una zona o región, plantar el algodón en el período --

Las variedades de algodón que son prolíficas, fructifican temprano y maduran rápidamente, pueden lograr un rendimiento antes de que los insectos - plagas sean tan numerosos que requieran tratamientos prolongados con insecticidas (23).

Daza y Alcaraz (4), y Hunter (35) afirman que para obtener el máximo beneficio de las medidas de control cultural se debe hacer lo siguiente:

- Destruir las plantas que germinan de las semillas que quedan en el suelo o de las cepas de las raíces.
- Destruir pronto y completamente las socas después de la cosecha.
- Destruir las plantas hospederas silvestres y evitar la rotación con cultivos que pueden servir de hospedaderes alternos.
- Arar el campo profunda y completamente después de la destrucción de socas.
- Mantener el campo libre de cualquier vegetación durante las tres semanas anteriores a la siembra.
- Hacer una buena preparación del suelo para la siembra.
- Emplear semilla de alta calidad y de una variedad adaptada.

- Tratar las semillas y aplicar fertilizantes.
- En una misma zona o región, plantar el algodón en el período - más corto posible.
- Plantar variedades precoces.
- Mantener el cultivo libre de malezas.
- Cuando sea posible, aplicar defoliantes y recoger la cosecha - rápidamente.

1.2. Recolección

El algodón se cosecha cuando los frutos están maduros y los capullos han alcanzado su tamaño máximo. La recolección debe hacerse en el momento adecuado para evitar la pérdida de la cosecha.

La recolección debe hacerse con cuidado para no dañar los frutos. Los frutos deben ser recolectados cuando están maduros y los capullos han alcanzado su tamaño máximo. La recolección debe hacerse en el momento adecuado para evitar la pérdida de la cosecha.

III. MATERIALES Y METODOS

1. CICLO BIOLOGICO

1.1. Trichoplusia ni (Hübner)

Para el estudio del ciclo biológico del Trichoplusia ni (Hübner) se emplearon adultos recolectados en el campo, los cuales fueron sexados y colocados por parejas (macho y hembra) en 50 frascos - provistos con tiras de papel "toalla" en su cara interna para recoger las posturas.

Obtenidos los huevos, se tomaron 500 de ellos y se colocaron en número de 10 por cada frasco hasta la eclosión. Seguidamente se separaron 150 larvas y se repartieron en número de 3 en cada uno de los 50 frascos o repeticiones que se emplearon. Las larvas -- fueron alimentadas con hojas de algodónero recolectadas previamente en el campo, siendo renovadas diariamente para mantener -- fresco el alimento. Durante el ciclo se anotaron todos los datos considerados de importancia para el estudio, según el modelo de la tabla No.1. Las anotaciones se tomaron individualmente para -- cada repetición.

1.2. Heliothis spp.

El ciclo de vida del Heliothis spp. se llevó a cabo en condiciones de campo, ya que no se contaba con ingredientes y materiales suficientes para efectuarlos en laboratorio.

Se utilizaron jaulas fabricadas de madera y malla de "nylon" verde de 2 mts de ancho y 2.50 mts de alto. En el campo se seleccionaron 10 plantas, las cuales fueron limpiadas con una brocha -- suave y limpia, hasta asegurarnos de no dejar ninguna postura, --

TABLA No. 1 HOJA SOBRE ANOTACIONES DEL CICLO BIOLOGICO DE :

No.	Nuevo		Larva		Prepupa		Pupa		Adulto		Total
	Iniciación	Final	Iniciación	Final	Iniciación	Final	Iniciación	Final	Iniciación	Final	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

OBSERVACIONES:

larva o pupa de algún insecto. Inmediatamente fueron colocadas - las jaulas que impedirían la entrada de agentes extraños. La superficie del suelo en el interior de la jaula quedó totalmente - libre de malezas.

Se recolectaron adultos de H. zea y H. virescens en el campo y - luego se introdujeron por parejas, hembra y macho, en cada jaula. Se comenzó la observación continua y se anotó la aparición - de las primeras posturas. Luego con una brocha limpia se eliminaron algunos huevos dejando solo 10 de los más visibles por fuera de la jaula. Cuando eclosionaron los primeros, nuevamente se eliminaron algunas larvas dejando solo tres que se siguieron observando durante todo el ciclo, hasta la muerte del adulto.

Los métodos para obtener el ciclo de ambas especies fué idéntico. Los materiales también fueron los mismos a excepción, lógicamente, de las especies utilizadas.

2. CONTROL QUÍMICO.

Durante el año de 1.970 se realizaron en el C.N.I.A. Nataima algunos ensayos para evaluar varios productos químicos en el control del Trichoplusia ni y el Heliothis spp.. De esos experimentos se han escogido tres para el presente trabajo considerados - los más importantes.

2.1. Localización y características de la zona.

2.1.1. Localización:

Las experimentaciones se realizaron en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (C.N.I.A.) "Nataima" Espinal, Tolima, propiedad del I.C.A. con la colaboración del personal a servicio del Programa de Entomología de dicho Centro.

2.1.2 Características de la zona:

- Altura sobre el nivel del mar.... 350 m.
- Precipitación promedio anual..... 1.300 mm.
- Temperatura promedio anual..... 28°C
- Textura del suelo..... Franco-arenoso
- Humedad relativa promedio..... 70%

2.2. Labores de cultivo

- Variedad utilizada: Deltapino Smooth Leaf.
- Densidad de siembra: 30 Kgs. de semilla/Ha.
- Fecha de siembra: 16 de marzo de 1.970
- Fecha de germinación: 27 de marzo de 1.970
- Herbicidas: Herban + Lazo
- Dosis utilizada: 2 Kgs. + 2 lts/Ha.
- Aporque: 15 de mayo de 1.970
- Riego: 20 de marzo de 1.970

2.3. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fué el de "bloques al azar". --
Todos los ensayos se realizaron con tres repeticiones. El número de tratamientos para cada experimento y la distribución en el campo según el sorteo realizado se anotan en los cuadros siguientes:

2.3.1. Trichoplusia ni

TRATS.

MATERIALES

REPETICIONES

1	Metil Parathion	106	204	304
2	Azodrin	102	205	306
3	Carbamult	104	203	301
4	Endrin	105	201	305
5	E.P.N.	101	202	303
6	Testigo	103	206	302

2.3.2. Heliothis spp.

TRATS.

MATERIALES

REPETICIONES

1	Metil Parathion	105	206	302
2	Thiodan Metil	101	202	306
3	Fundal 800	104	204	305
4	E.P.N.	106	203	301
5	T - 58	102	201	303
6	Testigo	103	205	304

La aplicación de los productos se realizó con bombas de espalda manual, a una presión de 60 libras por pulgada cuadrada.

TRATS.

MATERIALES

REPETICIONES

1	Toxafeno/Metil P.	104	202	302
2	Azodrin/Sevín	103	201	305
3	Metil Parathion/EPN	101	203	304
4	Toxafeno/EPN	102	204	301
5	Testigo	105	205	303

2.3. Dimensiones y número de parcelas.

Se sembraron un total de 51 parcelas así:

18 parcelas para el ensayo de productos contra el Trichoplusia ni, 18 para el ensayo del Heliothis spp. y 15 para el ensayo de las mezclas contra los dos insectos. Cada experimento fue dividido en 3 bloques y por cada uno de ellos se dejó un testigo absoluto.

Las parcelas estaban formadas por cinco surcos de 10 mts de largo, 90 cms de distancia entre surcos y 30 cms entre plantas. La distancia entre parcelas fue de 3 mts y entre bloques de 20mts.

2.5. Productos empleados.

Los productos utilizados: el nombre, ingrediente activo, categoría, porcentaje de ingrediente activo, forma y dosis del producto por hectárea se presentan en la tabla No.2.

2.6. Equipo utilizado.

La aplicación de los productos se realizó con bombas de espalda marca "Calimax", calibrada para cubrir 1 Ha. con 60 galones de mezcla, a una presión de 60 libras por pulgada cuadrada.

2.7. Niveles de infestación.

Las aplicaciones se efectuaron, en lo posible cada vez que los niveles de infestación así los indicaron:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 2.7.1. Para <u>Trichoplusia ni</u> : | 2 - 3 postura/planta y/o |
| | 1 - 2 larvas/ planta |
| 2.7.2. Para <u>Heliothis</u> spp: | 1 - 3 posturas/ planta y/o |
| | 0.1 - 0.2 larvas/ planta |

Nombre	Casa Productora	%	P. Dosis de P.C./Ha.	Categoría	Nombre Técnico
Metil Parathion	PROPIGOL	48	C.H. 2.0 ltrs	I	0.0 Dimetil o-p- Nitrofenil-fosforotioato.
Azodrin	SHELL	50	C.E. 1.0 ltrs	I	3-Hidroxy-N-Metil-ois-crotonamida-dimetil fosfato.
Carbamult	SCHERING	50	P.N. 2.0 Kgrs	II	Pronocarb: 3-metil-5-iso-propilfenil-N-metilcarbato.
Endrin	CELA	19.5	C.E. 3.0 ltrs	I	1,2,3,4,10-Hexacloro-6,7-epoxy-1,4,4a,5,6,7,8,8a-Octahidroexo-1,4-exo-5,8-dimetanonafaleno.
E P N-45	DUPONT	45	C.E. 1.0 ltrs	I	O-etil-o-op-nitrofenil-fenilfosfotio-ato.
Thiodan Metil	HOECHST	30/15	C.E. 3.5 ltrs	I	Endosulfan (3-Oxido de-6,7,8,9,10-10 hexloro 1,5,5a,6,9,9a-hexahidro 6,9 metano-2,4,3,benzodioxatienpin)Metil-Parathion(fosforotioato de O,O-dimetil, O-p-nitrofenilo)
Fundal 900	SCHERING	80	P.S. 1.2 ltrs	II	Clorofenamidina clohidrato: N,N-dimetil-N-(2-metil-4-clorofenil)Formamidina clohidrato.

(Continuación)

PRODUCTOS QUÍMICOS EXPERIMENTALES

TABLA No. 2

Nombre	Casa Productora	%	F. Dosis de P.C./Ha.	Cate- goría	Nombre Técnico
T - 58	SHELL	100	P.M. 2.0 ltrs	I	3-metil-4-dimetilaminome- thyleneiminofenil-N-metil carbamate.
Torafeno - DDT	HERCULES	40/20	C.E. 3.5 ltrs	II	Canfeno clorado, Isomero- p-p' del diclorodifenil- tricloroetano.
Sevín 80	UNION CARBIDE	80	P.M. 2.0 kgms	II	Carbaryl (1-Naftil-N-Me- til Carbamate) Union Car- bide S.A.

2.8. Evaluación de fitotoxicidad.

Se hizo en forma visual y se empleó la siguiente escala de valoración para calificar el daño:

0 = sin daño	2 = leve	4 = alta
1 = muy leve	3 = regular	5 = muerte

2.9. Sistema de inspección.

2.9.1. Trichoplusia ni

A partir del 20 de abril se iniciaron las inspecciones para determinar las infestaciones de Trichoplusia ni. El sistema empleado fue el de las "cuentas directas", tomando 10 plantas al azar de los tres surcos centrales de cada parcela y se revisaban las hojas del tercio superior de las plantas.

2.9.2. Heliothis spp.

A partir del 4 de junio se comenzaron las inspecciones para determinar las infestaciones de Heliothis spp. empleando el sistema de "cuentas directas". Se examinaron 10 plantas de los tres surcos centrales de cada parcela. Las plantas se revisaron en las partes terminales.

2.10. Aplicaciones y evaluaciones de los tratamientos.

2.10.1. Trichoplusia ni

La aplicación de los productos en experimentación se inició cuando se encontró el nivel de infestación ya previsto, en uno o más tratamientos. Dos y cinco días después de las aplicaciones

se realizaba un nuevo conteo para determinar la efectividad de los productos y su residualidad.

Para el control del Trichoplusia ni se efectuaron un total de 4 aplicaciones de todos los tratamientos así:

1.	IV	-	28	-	70
2.	V	-	8	-	70
3.	V	-	18	-	70
4.	V	-	30	-	70

2.10.2. Heliothis spp.

Las aplicaciones se iniciaron cuando se encontró 1-3 huevos y/o 0.1 - 0.2 larvas por planta, en uno o más tratamientos. Dos y cinco días después de las aplicaciones se realizaba una nueva inspección para determinar la efectividad de los diferentes tratamientos y la residualidad de los mismos.

Para el control del Heliothis spp. se realizaron un total de 5 aplicaciones de todos los tratamientos así:

1.	VI	-	4	-	70
2.	VI	-	14	-	70
3.	VI	-	22	-	70
4.	VII	-	1	-	70
5.	VII	-	10	-	70

2.10.3. Trichoplusia ni, Heliothis spp. (mezclas)

Las aplicaciones de las mezclas se iniciaron, el 29 de abril - cuando el nivel de infestación del Trichoplusia ni en las parcelas destinadas para este ensayo así lo indicaron. Dos y cinco días después de las aplicaciones se realizó nueva inspección pa

ra determinar la efectividad de los productos.

Para el control de las dos plagas, Trichoplusia ni y Heliothis spp. se realizaron un total de 7 aplicaciones así:

No.	Mes	Día	Año
1.	IV	29	70
2.	V	15	70
3.	V	25	70
4.	VI	3	70
5.	VI	10	70
6.	VI	20	70
7.	VII	1	70

Para cada ensayo se aplicaron los tratamientos en la misma fecha a través de la experimentación, persiguiendo uniformidad en los intervalos de las aplicaciones y a la vez la comparación de la efectividad de los diferentes tratamientos.

2.11. Análisis estadístico.

Se empleó el análisis de varianza y la prueba de Duncan para ordenar los tratamientos de mayor a menor medida.

3. CONTROL BIOLÓGICO

3.1. Trichoplusia ni (Hübner)

En el presente trabajo se utilizó una muestra de virus procedente de los Estados Unidos, producida por Luis A. Rand Associates, introducida al país a nombre del Instituto Colombiano Agropecuario por la Federación de Algodoneros de Colombia.

3.1.1. Pruebas de laboratorio.

Para evaluar la eficiencia del virus en laboratorio se trataron larvas de 6 días de edad, procedentes de crías obtenidas en ca-
nastas, alimentadas con hojas tiernas de algodónero, con tres --
dosis de virus (20, 25 y 30 equivalentes larvales/ Ha) y se rea-
lizaron los siguientes tratamientos:

TRATS.	EDAD LARVAS EN DIAS	DOSES VIRUS E.L./Ha
1	6	20
2	6	25
3	6	30
4	6	00.

Cada tratamiento tuvo 4 repeticiones y en cada caso se trataron 10 larvas de igual edad y tamaño, observando todas las precau-
ciones para evitar contaminaciones; para ello un operador y --
siempre el mismo, manejó la cría, otro se encargó de hacer las --
aplicaciones y un tercer colaborador realizó las observaciones --
manteniendo el testigo en sitio alejado.

Las aplicaciones se realizaron en la cámara de Potter, colocando las larvas en cajas de Petri con la base cubierta de papel fil-
tro, con 10 cc de solución de virus más agua, preparadas en cada caso a partir de soluciones madres.

Las inspecciones o lecturas se realizaron cada 24 horas y en --
ellas se observó la sintomatología, el tiempo que transcurría en --
aparecer los primeros síntomas y la mortalidad. Se recolectaron --
larvas afectadas para probar en otro ensayo posterior la capaci-
dad del filtrado recuperado.

3.1.2. Aplicaciones en lotes comerciales.
Una vez obtenida la evidencia positiva del comportamiento del --
virus en condiciones de laboratorio, se procedió a realizar a --

plificaciones en el campo por vía aérea.

Para ello se seleccionaron varios lotes donde se registraban altas poblaciones de larvas de T.NI en todos sus instares, localizadas estratégicamente en la zona algodonera del Espinal y Girardot (véase tabla No.3).

3.1.3. Sistema de recuperación del virus a partir de larvas afectadas por la enfermedad para uso en aplicaciones subsidiarias.

Esta parte del trabajo se llevó a cabo con la colaboración de obreros adiestrados previamente. El procedimiento seguido consistió en recoger larvas que presentaban síntomas totales de la enfermedad, que se reconocen por la decoloración de la larva y la presencia de manchas o secciones de color oscuro o carmelita, que fueran fácilmente desprendibles de las hojas sin esperar a que las larvas afectadas no se pudieran tocar o coger por su total flacidez o desintegración, observando además que estuvieran libres de residuos vegetales.

Las larvas así recuperadas se empacaron para su conservación posterior en frascos de medio litro, los cuales tienen una capacidad de 2.500 larvas completamente llenos, e inmediatamente se colocaron a baja temperatura, con el fin de mantener el material lo más activo posible, sin descomponerse, lo que se logra con temperaturas por debajo de 0°C, de esta forma se puede conservar activo por espacio de tres años.*

Al momento de la aplicación se retiró el material del congelador y se maceró con la ayuda de una licuadora cubriendo con agua de

* M.L. Lukefaur. Correspondencia personal octubre 10/70

TABLA No.3
APLICACIONES EN LOTES COMERCIALES CON
VIRUS IMPORTADO

No.	Propietario	Municipio	Has. tra- tadas.	Dosis virus ensayada en E.L./Ha.	Gal. me- cla/Ha. empleado	Fecha- aplica- ción.-	Hora - aplica- ción.e
1	Guillermo Tafur	Espinal	15	20+M. Parat	10	V-12-70	7½ a.m.
2	Alvaro Montúfar	Espinal	15	25	10	V-19-70	4 p.m.
3	I.C.A. "Nataima"	Espinal	13½	20	10	V-19-70	9½ a.m.
4	Gustavo Arce	Girardot	14½	25+M. Parat.	10	V-21-70	5 p.m.

tilada el número de larvas empleadas para el tratamiento con una cantidad tal que permita funcionar la licuadora en una forma semejante, como se prepara un jugo de frutas.

Una vez macerado el material se filtró con una capa de gasa a fin de separar los residuos de tegumento del insecto que pudieran obstruir los equipos de aplicación.

Para preparar la solución con el material o virus crudo, recuperado del campo, se emplearon 25 larvas afectadas. (tabla No.4).

3.1.4. Equipo de aplicación.

Todas las aplicaciones comerciales se hicieron por avión a excepción de los lotes de Gustavo Arce en Girardot, en los cuales se aplicaron por helicóptero.

3.2. Heliothis spp.

Para el presente trabajo se utilizó una muestra de virus en polvo, procedente de los Estados Unidos, producida por la International Chemical and Minerals Corporation, conocido con el nombre comercial de VIRON H., introducida al país por el Instituto Colombiano Agropecuario.

3.2.1. Pruebas en laboratorio.

Se obvió este paso, por tener suficientes referencias al respecto y la falta de materiales, especialmente de dietas artificiales para la cría del Heliothis spp.. La información obtenida aseguraba el control del Heliothis spp. en estados larvales de 1-1½ días de edad.

3.2.2. Aplicaciones en parcelas experimentales.

TABLA No. 4 APLICACIONES EN LOTES COMERCIALES CON VIRUS RECUPERADO

No.	Propietario	Municipio	Has. tra- tadas.	Dosis larvas recuperadas por Ha.	Gal. neg- cia/Ha.-	Fecha- aplica- ción.-	Hora - aplica- ción. -
1	Caspar Caycedo	Espinal	15	25	10	V-17-70	9 a.m.
2	Pedro Navia	Espinal	20	25	10	V-19-70	9½ a.m.
3	Lotes ensayos Natalina.	Espinal	10	25	10	V-19-70	8 a.m.

El VIRON H., considerado como un insecticida microbial, se trató como tal y la metodología utilizada fue similar a las experimentaciones con productos químicos.

3.2.2.1. Diseño experimental.

El diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar, tres repeticiones. El número de tratamientos y la distribución en el campo según el sorteo realizado se anotan seguidamente:

TRATS.	MATERIALES	DOSIS/HA	REPETICIONES		
			I	II	III
1	Viron H.	130 E.L.	104	206	301
2	Viron H.	260 E.L.	103	205	304
3	Viron H.	520 E.L.	101	202	303
4	Viron H.	1.200 E.L.	106	204	305
5	Metil Parathion	2.0 Ltrs	102	201	302
6	Testigo	---	105	203	306

3.2.2.2. Dimensiones y número de parcelas.

Se sembraron un total de 18 parcelas, de 7 surcos cada uno; distancia entre surcos 0.90 mts., longitud: 10 mts, distancia entre bloques 10 mts.

3.2.2.3. Productos empleados.

Los productos utilizados fueron Viron H. en 4 dosis y el Metil - Parathion, como testigo tratado, considerándolo como el producto químico más utilizado en la zona para el control de las especies de Heliothis y en la dosis más común en las dos últimas cosechas.

3.2.2.4. Niveles de infestación.

Las aplicaciones se efectuaron en lo posible, cada vez que las parcelas alcanzaban los niveles de infestación fijados para tal experimentación:

- 1 - 3 posturas/ planta y/o
0.1 - 0.2 larvas/ planta.

3.2.2.5. Sistema de inspección.

Se procuró siempre aplicar cuando las larvas estaban en los primeros instares.

Se obtuvo la duración de diferentes estados, de 30 días. Acordo, se obtuvo la duración de diferentes estados, de 30 días.

Se concluyen en la tabla No. 5.

3.2.2.5. Sistema de inspección.

Se utilizó el sistema de cuentas directas, inspeccionando 10 plantas por parcela, 2 de cada uno de los 5 surcos centrales, revisando los terminales del tercio superior de cada planta. Las cuentas se realizaron un día antes y 2 y 5 días después de las aplicaciones.

	Larva	Preupa	Pupa	Adulto	Total
3.2.2.6. Aplicaciones.	2	8	7	30	
3.2.2.6. Aplicaciones.	2	8	6	6	30
3.2.2.6. Aplicaciones.	2	8	6	6	30

Se realizaron un total de 7 aplicaciones, como sigue:

No.	Día	Mes	Año
1.	13	IV	71
2.	27	IV	71
3.	11	V	71
4.	18	V	71
5.	25	V	71
6.	8	VI	71
7.	15	VI	71

3.2.2.7. Equipo utilizado.

La aplicación de los productos se realizó con bombas de espaldas marca "Calimax" No. 0, calibradas para cubrir 1 Ha., con 60 galones de mezcla, a una presión de 60 lbs/ pulg².

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

1. CICLO BIOLOGICO.

1.1. Trichoplusia ni

El ciclo biológico tuvo una duración mínima de 30 días y máxima de 38 días. Además, se obtuvo la duración de diferentes estados, que se consignan en la tabla No.5.

TABLA No.5 El CICLO BIOLOGICO DEL Trichoplusia ni (Hübner)

	Huevo	Larva	Prepupa	Pupa	Adulto	Total
Máxima	3	18	2	8	7	38
Mínima	2	15	1	6	6	30
Promedio	2.5	16.5	1.5	7	6.5	34

El estudio del ciclo se efectuó bajo condiciones de laboratorio con una temperatura que osciló entre 24°C y 31°C , a un promedio de 27°C .

Descripción de los estados.

Huevo.

Recién puestos presentan un color crema, luego se tornan blancos; al observarlos al microscopio presentan estrías radiales,

son globosos y aplanados en la base. Estos huevos son depositados en el envés de las hojas en forma individual o en pequeños grupos. Presentan un tamaño aproximado de 0.6 mm.

Larva.

Recién eclosionada tiene una longitud de 2mm. aproximadamente, de color blanco, cabeza y patas de color oscuro, características éstas que pierde después de la 2a. muda cambiando a una coloración verde claro, presentando luego una coloración verde más intensa con presencia de líneas blancas longitudinales a lo largo del cuerpo más o menos difusas, una dorsal y las otras a los lados del mismo. El cuerpo es delgado en su parte anterior y engrosado hacia atrás. Al alcanzar su completo desarrollo mide unos 30 mm. aproximadamente. Posee 3 pares de pseudopatas, y camina arqueando el cuerpo, juntando las patas torácicas con las abdominales.

Prepupa.

Cuando alcanza su máximo desarrollo, la larva pierde todo movimiento, se torna de un color verde claro, encoge sus segmentos, exuda y a la vez teje un capullo para protegerse sin doblar la hoja.

Pupa.

La pupa es de coloración semejante a la larva (verde claro) el cual va desapareciendo, pasando por blanco, hasta quedar de color café oscuro, coloración que indica cuando el adulto está próximo a emerger. Alcanza un tamaño de 16 mm.

Adulto.

Es muy fácil de identificar. En las alas anteriores tiene dos --
manchas plateadas -- sobre fondo oscuro -- en una forma de signo --
de interrogación invertida y otra ovalada. Las alas anteriores --
son carmelitas oscuras y las posteriores más claras. Posee sobre
el tórax un mechón hacia arriba.

La hembra es un poco mayor que el macho, con una expansión alar-
de 34.2 mm, siendo la del macho de 31 mm.

Los resultados obtenidos coinciden en forma general, con los ob-
tenidos por Alvaro Cújar y Theodoro Daza, según estudio realiza-
do en 1.969 en la Estación de Marañones de la Federación Nacio-
nal de Algodoneros, Espinal, Tolima, realizado también en condi-
ciones de laboratorio y empleando dieta artificial.

1.2. Heliothis spp.

El ciclo biológico del Heliothis zea, Boddie en condiciones de -
campo y a una temperatura promedio de 29°C, se presentan en la -
tabla No.6.

TABLA No.6 CICLO BIOLÓGICO DEL Heliothis zea (Boddie)

	Huevo	Larva	Prepupa	Pupa	Adulto	Total
Mínimo	2	14	1	9	3	29
Máximo	5	17	3	16	12	53
Promedio	3.5	15.5	2	12.5	7.5	40.5

El ciclo biológico del Heliothis virescens Fabricius en iguales-
condiciones se presenta en la tabla No.7.

TABLA No.7 CICLO BIOLOGICO DEL Heliothis virescens

	Huevo	Larva	Prepupa	Pupa	Adulto	Total
Mínimo	2	15	1	8	2	28
Máximo	5	22	4	17	10	58
Promedio	3.5	18.5	2.5	12.5	6	43

Descripción y morfología de los estados.

La descripción de los cuatro primeros estados se hace en forma conjunta para ambas especies, ya que morfológicamente, el autor no apreció ninguna diferencia significativa entre ellas, con los medios disponibles para tal caso.

Huevo.

Son puestos individualmente en los bordes terminales, haz de las hojas tiernas y en las brácteas florales. Es muy raro encontrarlos en la parte inferior de la planta.

Recién puestos son de color blanquecino y con estrías radiales en su superficie.

El huevo es casi esférico con un ligero aplanamiento en la base y su tamaño es de aproximadamente 0.5 mm.

En los huevos cercanos a la eclosión se observaron puntos negros debido (posiblemente) al desarrollo de la larva en su interior. Los huevos de ambas especies eclosionaron entre los 2 y 5 días.

Larvas.

Al eclosionar miden de 1-1.5 mm de largo, cuerpo de color blanco-

y cabeza café, poseen 3 pares de patas y 4 pares de pseudopatas en el abdomen y un par de ellas son anales.

En algunas larvas se observaron puntos bien definidos en forma de trapecio, en los primeros segmentos como también 3 líneas oscuras longitudinales en su cuerpo. Las larvas ya adultas variaban en tonalidades desde verde claro,onado pálido, verde oscuro o rojizo, hasta una coloración oscura o casi negra, en general son de color más claro en su parte inferior.

Las larvas ya adultas alcanzan un tamaño que varía entre los 30- y 45 mm. (Figs. 1 y 2)

Prepupa.

La larva al llegar a su completo desarrollo se dirige al suelo y caba para formar la cámara pupal. No fué posible observar mayores detalles de éste estado. La duración de este estado y el de la pupa se observó por separado en el laboratorio, en cajas de Petri, provistas de arena húmeda.

Pupa.

La pupa del bellotero del algodón es de color café que va de claro a oscuro, con aspecto de momia compacta y dura. Mide entre 15-18 mm y el extremo final del abdomen termina en dos espinas.

Adulto.

Son mariposas que miden de 28 a 45 mm de extremo a extremo con sus alas abiertas.

En el caso de Heliothis virescens, los machos son de color verde amarillo y un poco más oscuro, tendiendo a cobrizo, las hembras.



Fig.No.1 Larva de Heliothis zea (Boddie) y daño causado, sobre hoja de algodónero.

Foto: A. Gújar



Fig.No.2 Larva de Heliothis virescens (Fabricius)

y daño causado en cápsula de algodónero.

Foto: A. Cújar

2. MANEJO DEL CULTIVO

2.1. Manejo de los tratamientos sobre el cultivo.

Para la ejecución de los tratamientos en cuanto a fitotoxicidad, se realizaron observaciones continuas desde el momento mismo de las primeras aplicaciones, considerando que alguno de ellos - los primeros - se realizaron en las primeras semanas de cultivo.

Alas anteriores con tres líneas transversales oscuras y que son más claras en los machos. Las posteriores son blancas uniformemente en los machos y con franja oscura en los bordes inferiores en las hembras.

Se realizaron un total de 4 aplicaciones, en el caso de Heliothis zea la hembras de color bruno con franjas oscuras en las alas anteriores y dos manchas circulares sobre las mismas. Las posteriores, tanto en el macho como en la hembra, tienen dos franjas oscuras en sus bordes. (tablas Nos. 10, 11, 12 y 13) sobre cuentas realizadas, antes y durante de las

Las hembras inician la oviposición a los 3 o 4 días de abandonar la pupa y ponen de 250 a 420 huevos aproximadamente. En la etapa de control del Heliothis zea y en efecto real

En comparación con el ciclo biológico realizado por Pulvia García, en Buga (Valle), el ciclo coincide en la mayoría de los estados, diferenciándose solo la duración del estado larval, de ambas especies que en el presente estudio fue mayor en 2 días, debido probablemente a la condición natural en la cual se desarrollaron las larvas en este estudio. Así mismo, la duración de los estados es similar con los resultados obtenidos por Arturo Cuervo, observados en Armero (Tol), con la sola diferencia del estado pupal del Heliothis zea, la cual fue mayor en el presente trabajo.

La Heliothis zea fue el mejor de todos, ya que obra como insecticida de contacto y sistémico, lo cual le da una gran residualidad.

2. CONTROL QUÍMICO.

2.1. Evaluación de los tratamientos sobre el cultivo.

Para la evaluación de los tratamientos en cuanto a fitotoxicidad, se realizaron observaciones continuas desde el momento mismo de las primeras aplicaciones, comprobándose que ninguno de ellos fue fitotóxico, en los tres ensayos realizados.

Se efectuaron un total de 3 aplicaciones para el control del Heliothis zea, obteniéndose los siguientes resultados, en base a los

2.2. Evaluación de los tratamientos por su efecto y residuallidad.
de el aplicados. (tablas 14, 15, 16, 17 y 18).

2.2.1. Trichoplusia ni

Se realizaron un total de 4 aplicaciones, no siendo necesario ha-
cer más, debido al bajo nivel de infestación observado después
de la última aplicación.

Analizados los datos consignados en el apéndice, (tablas Nos. 10,
11, 12 y 13) sobre cuentas realizadas, antes y después de las
aplicaciones, se obtuvo un resultado bastante satisfactorio con
el tratamiento de Azodrin, en la dosis de 1.0 ltr/Ha. en la efec-
tividad para el control del Trichoplusia ni, y su efecto resi-
dual. Por su efectividad le siguió el EPN - 45 (1.0 lts/Ha), el-
Endrin (3.0 lts/Ha) y por último el Metil Parathion (20 lts/Ha)-
y el Carbanult (2.0 Kgr./Ha).

De los tratamientos utilizados, el Metil Parathion se mostró co-
mo el más eficaz, es decir con una gran efectividad como insec-
ticida de contacto, pero sin ningún poder residual. El EPN y el
Endrin, mostraron efectividad temprana un poco menor que el Me-
til Parathion, pero con mayor residualidad.

El Azodrin, fué el mejor de todos, ya que obra como insecticida-
de contacto y sistémico, lo cual le da una gran residualidad.

Al término de las aplicaciones, las parcelas que mostraban un me-
jor aspecto en cuanto a follaje, fueron las tratadas con Azo-
drin, EPN y Endrin.

2.2.2. Heliothis spp.

Se efectuaron un total de 5 aplicaciones para el control del He-
liothis spp., obteniéndose los siguientes resultados, en base a las

cuentas realizadas antes y después de las aplicaciones consignadas en el apéndice. (tablas 14, 15, 16, 17 y 18).

Los tratamientos: T-58 (2.0 lts/Ha), Fundal 800 (1.2 kgrs./Ha) y EPN (1.0 lts/Ha) resultaron los más efectivos para el control de ésta plaga. El T-58 mostró una gran efectividad como insecticida de contacto y poco poder residual. El Fundal 800 se mostró como el de mayor poder residual entre los cinco tratamientos utilizados. El EPN ofreció buena protección al cultivo, y en menor grado que los anteriores tratamientos con Thiodan Metil y Metil Parathion.

2.2.3. Trichoplusia ni y Heliothis spp. Del vestigio, el tiempo transcurrido entre la aplicación y la aparición de los primeros pupas. De las cuatro mezclas utilizadas se realizaron un total de 7 aplicaciones para el control de Trichoplusia ni y Heliothis spp., obteniéndose los mejores resultados con la mezcla de Azodrin + Sevín (1 lt - 4 libras/Ha) que ofreció una excelente protección al cultivo y mostró un efecto residual bastante prolongado. En su orden a efectividad se clasificaron así: Azodrin + Sevín, 2. Toxafeno + Metil P. 3. Metil P. + EPN y 4. Tox + EPN. (tablas Nos. 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25).

3. CONTROL BIOLÓGICO.

3.1. Trichoplusia ni

3.1.1. Pruebas en Laboratorio.

Los resultados de las pruebas iniciales en Laboratorio con larvas de Trichoplusia ni, de 6 días de edad con tres dosis de virus, se presentan en la tabla No.8.

TABLA No. 8 Resultados de larvas tratadas con el virus en condiciones de laboratorio

No. Tratam.	Dosis de virus	Total larvas muertas por tratamientos	% de control 4 días	a los 6 días.
1	20 E.L./Ha +	25	50	100
2	25 E.L./Ha	25	50	100
3	30 E.L./Ha	25	50	100
4	Testigo sin tratar	25	--	100

En todos los tratamientos, a excepción del testigo, el tiempo transcurrido entre la aplicación y la aparición de los primeros síntomas de mortalidad fue igual. En el tercer día se observó como primera manifestación de la presencia de la enfermedad, una decoloración total de las larvas, pérdida de sus movimientos y de la capacidad alimenticia. Al cuarto día, la mortalidad fue del 50%; la sintomatología se manifestó en algunas larvas por un color café claro en todo el cuerpo, otras presentaban manchas pardas en algunas partes del cuerpo con el resto totalmente blanco, de consistencia flácida al tacto que se desintegraban produciendo un exudado acuoso de olor característico a huevos podridos.

Al cabo del sexto día la mortalidad fue del 100% de las larvas; únicamente quedaba la piel y adjunto un exudado de color café oscuro. En este día se encontraron síntomas iniciales de la enfermedad en todas las repeticiones del testigo, que no había sido tratado ni expuesto directamente al contagio. No se pudo establecer como fue afectado el testigo.

* Equivalente Larval E.L. 100. del virus original contiene 2.42 E.L.

Los síntomas de las larvas en condiciones de campo después de las aplicaciones aparecen hacia el tercer y cuarto día, con pocas variaciones a las descripciones anteriores. En estas condiciones las larvas afectadas se exponen en los terminales, en este sitio se encuentran adheridas y colgando de las falsas patas. (Fig. 3, 4 y 5).

3.1.2. Aplicaciones comerciales con el virus original.

Por tratarse de un agente con alta capacidad de dispersión, los ensayos en parcelas hubieran conducido a apreciaciones erróneas, ya que el viento, el tránsito de los operarios y otros medios de dispersión hubieran contribuido a hacer variar los resultados.

Por la anterior razón, se realizaron aplicaciones directamente en lotes comerciales.

Los niveles por lote antes de la aplicación y después de ella, expresados en larvas por planta, están contenidos en la tabla No. 9

TABLA No. 9 Promedio de 10 plantas totales antes y después de la aplicación del virus.

Lote	Dosis virus en E.L./Ha.	Larvas/Planta antes aplicac	Días transcurridos para la 2a. lect.	Larvas/P. en forma des - pués de apli
				6.8
		10	4	21.4
1	20	39	5	14.5
2	25	25	6	10.4
3	30	9.5		
4	25			



Fig. No.3 Larva de Tricheplusia ni (Hübner) con primeros síntomas de la enfermedad causada por el virus de la Poliedrosis nuclear.

Foto: A. Cújar



Fig. No.4 Larva de Trichoplusia ni (Hübner) afectada por el virus de la Poliedrosis nuclear. Estado avanzado, propicio para la recolección y conservación.

Foto: A. Cújar

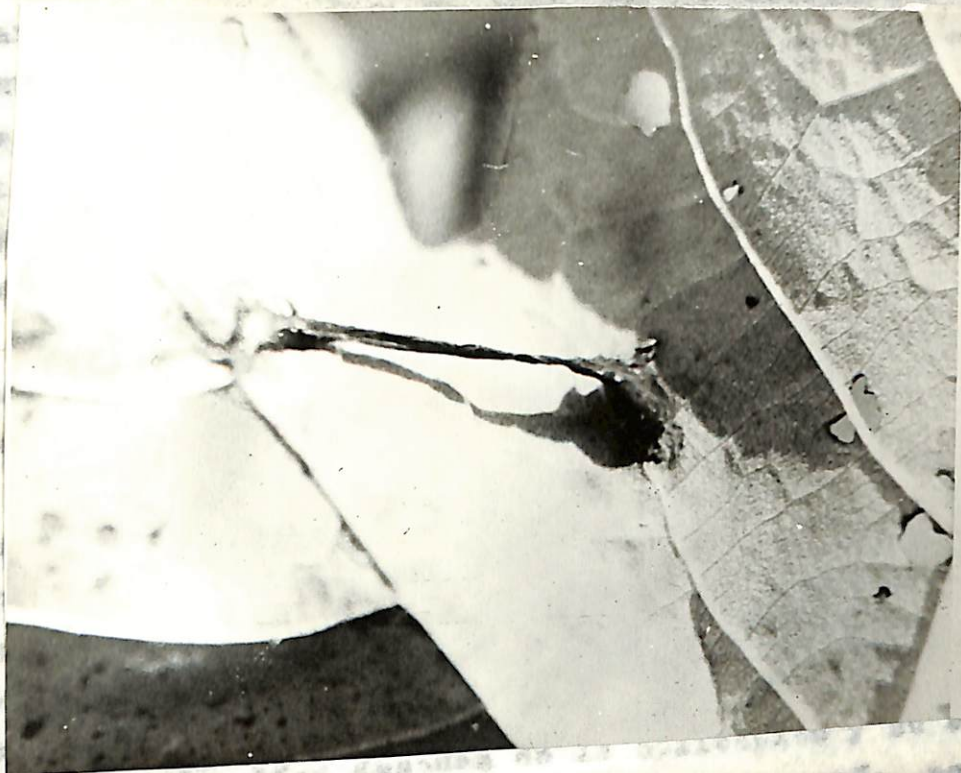


Fig. No. 5. Larva de Trichoplusia ni (Hübner) designada por causa de la Poliedrosis nuclear.

Foto: A. Cújar

Las cifras anteriores nos dan idea de lo ocurrido después de la aplicación en cada lote. No se pueden tomar categóricamente, pero son un indicativo de la efectividad del virus a corto plazo. Cabe anotar que los instares más susceptibles al principio del establecimiento del virus son el tercero y cuarto que corresponden a tamaños de larvas medianos y grandes, las cuales por su movilidad y actividad pueden adquirir la infección más rápidamente que las larvas pequeñas, las cuales son muy poco activas antes del segundo instar. Una vez incrementada la fuente de la infección, que viene a constituir la las mismas larvas muertas por la poliedrosis, la mortalidad se extiende notablemente a larvas pequeñas de primer y segundo instar que al principio subsisten por su poca actividad alimenticia. Esta dispersión espontánea hace que poblaciones posteriores a la aplicación del virus sean controladas sin necesidad de recurrir a una segunda aplicación y el control se haga en más alta escala que a los cuatro o seis días después de la aplicación. Lo anterior quedó demostrado al realizar una inspección y lectura en el lote No.1 a los dieciséis días después de la aplicación y se encontró un promedio de 9.9 larvas, pequeñas en su mayoría, por planta, con síntomas aparentes de la poliedrosis, que provenían de oviposiciones posteriores, o sea se trataba de un control en una posterior generación.

3.1.3. Aplicaciones comerciales con virus recuperado.

Para probar este punto se partió de larvas recuperadas en los lotes tratados con el virus original con los cuales se asperjaron 50 hectáreas en vía de observación.

Observaciones hechas a los cuatro días demostraron que la efectividad era superior y los síntomas eran más letales y notorios que en aquellos lotes tratados con el virus original.

Se observó además una total independencia respecto a la hora de

aplicación. Este punto, tan crítico con algunos insecticidas, parece no tener una influencia marcada en la viabilidad del patógeno para producir la infección.

Los tratamientos 2, 3 y 5: Viron H (520 E.L./Ha) Metil Parathion. Como una consecuencia del manejo de este organismo, ocurrió una dispersión natural hacia aquellos lotes en donde no se aplicó -- artificialmente el virus debido quizás a medios físicos y mecánicos de dispersión como lo serían el viento, el transporte en los implementos usados, en el laboreo del campo y en los cuerpos de otros insectos.

3.2. Heliothis spp.

Los tratamientos fueron factibles de evaluar en parcelas experimentales, debido al poder de dispersión tan limitado del Viron H. La población inmovil, después de cada aplicación.

3.2.1. Evaluación sobre fitotoxici dad.

La evaluación sobre fitotoxici dad se hizo por simple observación visual, comprobándose que ninguno de los tratamientos causó daño al cultivo.

3.2.2. Evaluación de los tratamientos por efectividad.

Se efectuaron un total de 7 aplicaciones y según las observaciones realizadas y el rendimiento obtenido por parcela, el orden por efectividad fué el siguiente:

1. Viron H. (1.200 E.L./Ha)
2. Viron H. (520 E.L./Ha)
3. Metil Parathion (2.0 ltrs./Ha)
4. Viron H. (260 E.L./Ha)
5. Viron H. (130 E.L./Ha)

El tratamiento con Viron H. (1.200 E.L./Ha), presentó diferencia altamente notorias con relación a los demás tratamientos.

Y. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los tratamientos 2,3 y 5; Viron H (520 E.L./Ha) Metil Parathion y Viron H. (260 E.L./Ha) respectivamente, no presentaron diferencias entre sí, pero presentaron mucho mejor aspecto y producción que el testigo. *Pruebas de laboratorio, fue de 34 días.*

El tratamiento 5; Viron H. (130 E.L./Ha) presentó una leve diferencia con relación al testigo, únicamente (tablas 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32).

En las parcelas correspondientes a los tratamientos con Viron H, durante varios estados del cultivo se observó una regular población de insectos benéficos, a diferencia con las parcelas del tratamiento con Metil Parathion, donde se observaba muerte total de la población insectil, después de cada aplicación. *Pruebas de laboratorio, fue de 40.5 días.*

Considerando este aspecto positivo del insecticida microbial, es probable que con la utilización de ellos se restaure poco a poco la fauna benéfica propia de éste cultivo y por ende el número de aplicaciones pueda reducirse en un futuro.

3.2.3. Evaluación de los tratamientos por producción.

La más alta producción se obtuvo en el tratamiento Viron H. (1.200 E.L./Ha) presentando diferencias importantes en relación con los demás tratamientos.

La producción de los tratamientos 2,3, y 5; Viron H (520 E.L./Ha), Metil Parathion y Viron H (260 E.L./Ha) respectivamente, no presentaron diferencias entre sí, pero fueron mayores que el tratamiento 4 y el testigo.

El tratamiento 4 y el testigo no presentaron diferencias. (tabla No.33).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12. La utilización de este virus es mucho más económica que la de cualquier producto químico.
1. La duración promedio del ciclo biológico del Trichoplusia ni (Hübner), en condiciones de laboratorio, fué de 34 días.
2. La duración promedio del ciclo biológico del Heliothis virescens (Fabricius), en condiciones de campo, fué de 43 días.
3. La duración promedio del ciclo biológico del Heliothis zea (Boddie), fué de 40.5 días.
4. Ninguno de los productos utilizados en los ensayos de control, mostró fitotoxicidad al cultivo.
5. El Azodrin (1.0 ltr/Ha) fué el mejor producto para el control del T.ni, le siguió en efectividad el EPN-45 (1.0 ltr/Ha). El Metil Parathion, fué el de efecto más rápido, pero sin ningún poder residual.
6. Contra el Heliothis spp., los mejores productos fueron: Fural 800 (1.2 Kgrs./Ha) y T-58 (2.0 ltrs/Ha).
7. La más efectiva y residual de las mezclas utilizadas fué: Azodrin + Sevín (1.0 ltr + 4.0 lbs/Ha).
8. El virus de la Poliedrosis Nuclear, en pruebas de laboratorio fué efectivo en el control de larvas de T.ni en las tres dosis empleadas.
9. En lotes comerciales los mejores resultados se obtuvieron con la dosis de 25 E.L./Ha.
10. El virus recuperado se mostró más efectivo que el virus original.
11. El poder de dispersión del virus de la Poliedrosis Nuclear --

del T.ni es mucho mayor que la del Heliothis spp.

12. La utilización de este virus es mucho más económica que la de cualquier producto químico.
13. El mejor control fué ejercido con la dosis de 1.200 E.L./Ha- y 560 E.L., por lo cual se puede sugerir la utilización de la última dosis.
14. El control fué un poco más efectivo que el del Metil Parathion.
15. La efectividad del virus en larvas de T.ni fué más efectiva y espectacular que el Viron H., en larvas de Heliothis spp.
16. En los tratamientos microbiales se observó una mayor población de la fauna benéfica que en la mayoría de los tratamientos con productos químicos.
17. Las aplicaciones del virus contra el T.ni fueron efectivas en larvas de cualquier estado. Las de Viron H., sobre Heliothis spp. solo en larvas hasta de 1½ días de edad.
18. Con el Viron H. debe seguir experimentándose en dosis más bajas, para lograr la más adecuada, económicamente.
19. Es necesario seguir las investigaciones sobre insecticidas microbiales para el control de plagas, tanto por lo inocuo, como para la restauración de la fauna benéfica, disminuída considerablemente por las aplicaciones de productos químicos a través de tantos años.
20. Es necesario y mucho más efectivo el control de las plagas, cuando éste se realiza en forma integral: mecánico, cultural, biológico, legal, químico y microbiológico.

VI. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el C.N.I.A. Nataina, Espinal, Tolima, durante los años de 1.970 y 1.971.

Se realizaron los ciclos biológicos de las principales plagas del algodónero; Trichoplusia ni (Hübner), Heliothis virescens (Fabricius) y Heliothis zea (Boddie).

La duración promedio de los ciclos biológicos fueron:

<u>Trichoplusia ni</u>	: 34 días
<u>Heliothis virescens</u>	: 43 días
<u>Heliothis zea</u>	: 40.5 días

Se ensayaron varios productos químicos y microbiológicos para el control de las plagas antes citadas, con el fin de evaluar la efectividad, fitotoxicidad, residualidad y efecto de las aplicaciones sobre la fauna benéfica. Los insecticidas microbiales, ofrecieron en todo aspecto, mejores resultados que los insecticidas químicos.

SUMMARY

This study was carried out in C.N.I.A. Nataima, Espinal, Tolima, during 1.970 and 1.971.

We studied the life cycles of the major insect pests of cotton;--
Trichoplusia ni (Hübner), Heliothis virescens (Fabricius) and --
Heliothis zea (Boddie).

The average life cycle duration was:

<u>Trichoplusia ni</u>	: 34 days
<u>Heliothis virescens</u>	: 43 days
<u>Heliothis zea</u>	: 40.5 days

Several chemical and microbiological insecticides were tested in order to evaluate their effectiveness in controlling these in --
 sect pests, toxicity to the plants, residual action and effects--
 on beneficial fauna. The microbiological insecticides gave, in --
 all aspects, better results than the chemical insecticides.

VII. BIBLIOGRAFIA

- 9.- ANAYA, L.R. 1.959. Ciclos biológicos del Trichoplusia ni Hub en condiciones de laboratorio. Facultad de Agronomía. Iba -
- 1.- ADARVE R.R. 1.964. Resultados obtenidos en el programa de -- control de plagas del algodónero, en el Norte del Valle, Instituto de Fomento Algodonero. Bogotá. 8 p. (Mimeogra -- fiado).
- 2.- ADKISSON, P.L. y S.J. NEMEC. 1.969. Insecticides for contro -- ling the bollworm, tobacco budworm and boll weevil. Misc. Publ. Tex. Agric. Exp. Stn. No. 837. 7 p.
- 3.- ALCARAZ V. H. 1.962. Principales plagas del algodón en Colom -- bia. Instituto de Fomento Algodonero. Bogotá. Bol. Tec. -- No. 2. pp. 32-36.
- 4.- _____ y T. DAZA. 1.965. Control supervisado de las -- plagas del algodónero. Federal algodón. Comisión Mixta Toli -- ma Sur. Girardot. 27 p.
- 5.- _____ 1.968. Informe de la visita a Guatemala -- la. Federal algodón. Bogotá. 6 p. (Mimeografiado).
- 6.- _____ 1.968. Informe de la visita realizada a la zona -- algodónera de Aguachica (Cesar). "El Algodonero". Bogo -- tá. Bol. No. 15. pp. 6-10.
- 7.- _____ 1.969. Recorrido realizado por los Valles de San -- Joaquín, Coschella e Imperial en asocio del Doctor Ray -- P. Smith. Federal algodón. "El Algodonero". Bogotá. Bol. 24 -- pp. 5-8.
- 8.- ALVAREZ G.S. 1.969. Efectividad de algunos insecticidas en -- el control de Trichoplusia ni Hub en Tabaco. Tabacos Ru -- bios de Colombia S.A. Medellín. 17 p. (Mimeografiado).

- 9.- AMAYA, L.M. 1.969. Ciclo Biológico del Trichoplusia ni Hub en condiciones de laboratorio. Facultad de Agronomía. Ibagué. Trabajo de grado. 52 p.
- 10.- BAREKET, G. y M. BRITO. 1.968. Control de plagas del algodónero. Programa de algodón. Santa Tecla. (El Salvador.C.A.) publicación especial No.1. 99p.
- 11.- BENZAS, S.A. 1.960. Control del Heliothis virescens F. en el alto del Piura. Rev. Per. Ent. Agr. Lima Perú. 3 No.1.
- 12.- BLACK, J.H. et al. 1.958. Insecticide evaluation for cotton-bollworm. Calif. Agric. U.S. 22 (6): 8-9.
- 13.- CASTRO, C.J. MANJARRES y C. MARIN. 1.962. El cultivo del A. jonjolfi. Agric. Trop. (Colombia) 14: 9-22.
- 14.- COSTA LIMA, A. 1.949. Insectos de Brasil. Río de Janeiro. Edit. Dpto de Imp. Nal. pp. 213-214.
- 15.- CHAPMAN, A. J. and L.B. COFFIN. 1.964. Pink bollworm Resistance to DDT in Laguna Area of Mexico. Jour. Econ.Ent. U.S.A. 57:148-153.
- 16.- CUJAR, A. 1.969. Algunos aspectos fitosanitarios del algodónero. Primer ciclo de Jornadas Agronómicas. Ibagué.U.T. D. P.S.V. No.1 pp. 19-29.
- 17.- _____ y T. DAZA. 1.969. El gusano medidor Trichoplusia ni Hub. Federal algodón. Bogotá. 121 p.
- 18.- DAZA, T. 1.969. El gusano medidor, Trichoplusia ni Hub. "El Algodonero" Bogotá. Bol. No. 19. pp. 28-30.
- 19.- _____ 1.963. Observaciones sobre plantas hospederas de

Heliothis virescens Fab. y Heliothis zea Boddie en la zona de Espinal. Instituto de Fomento Algodonero. Bogotá.- Programa de Entomología. Informe de labores. 3 p.

20.-DE BANCH, P. 1.967. Biological control of insect pests and weeds. Reinhold publishing corporation. New York 460 p.

21.-ENKERLIN, D. 1.962. Problemas entomológicos del algodón en la América Latina. V reunión Latinoamericana de Fitotécnia. Buenos Aires. Agric. Trop. (Colombia) 18:24-33.

22.-E.U.A. DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA. 1.970. 23a. conferencia - anual sobre investigaciones y control de los insectos - del algodón. Houston Texas, USA. 33 p.

23.-E.U.A. DEPARTMENT OF. AGRICULTURE. 1.969. Twenty second annual conference report on cotton insect research and control. New Orleans Louisiana, USA. pp 50-51.

24.-GAINES, J.C. 1.969. Cotton insects. Texas agricultural, Department of entomology. 10 p.

25.-GETZIN, L.W. 1.962. The effectiveness of the polyhedrosis virus for control of the cabbage looper, Trichoplusia ni.- Jour. Econ. Ent. USA. 55(4):442-445.

26.-GIRALDO, C. 1.969. El Trichoplusia. Agrosíntesis. Bogotá. No.- 65. 11 p.

27.-GREENE, G.L. et al. 1.969. Cabbage looper control in Florida - a cooperative program. Jour. Econ. Ent. USA. 62(4):798.- 800.

28.-GRICARIK, A.A. y TANADA. 1.969. A field test for the control - of Trichoplusia ni (Hub) on celery with several insecti-

cides and *Bacillus thuringiensis*. Jour.Econ.Ent.USA 52 -
(5):1013 - 10 14.

- 29.-GUZMAN V.R. 1.969. Plagas del Algodonero. Ibagué. 1.969.U.T.;
D.P.S.V. No.5 pp. 118-133.
- 30.-HARCOURT, D.G. y L.M.CASS. 1.959. Control of the caterpillars on
cabbage on the Ottawa Valley of Ontario and Quebec. 1.956-
1.957. Jour. Econ. Ent. USA. 52 (2):221- 227.
- 31.-HERCULES. 1.969. Uso de formularios de Toxafeno en bajo volu-
men para el control de Trichoplusia, Heliothis y Picudo-
en el algodónero en Colombia. Boletín informativo No.5 -
Bogotá. 31 p.
- 32.-HERRERA, A.J. 1.962. Problemas que presenta la represión de -
plagas del algodónero en Colombia. Agric.Trop.(Colombia)
18:613-522.
- 33.-_____ 1.962. Proyecto para las observaciones sobre-
el control biológico de las plagas del algodónero en el-
Departamento del Meta. Instituto de Fomento Algodonero.-
Bogotá. Dpto. Dic. (3): 1.
- 34.-HOPKINS, A.R. et al. 1.970. Evaluation of sustitutes for DDT-
in field experiments for control of bollworm and the -
boll weevil in cotton. Jour. Econ. Ent. USA. (63 (3): --
848-850).
- 35.-HUNTER, R.E. y A. ALVAREZ. 1.964. La abundancia relativa de -
Heliothis virescens Fab. y Heliothis zea Boddie en el al-
godón en Colombia. Informe no publicado. 13 p.
- 36.-_____ y H. BENITEZ. 1.964. La efectividad de algu-
nos insecticidas en el control de los gusanos bolleros.

- 36.-MERCAMP, C.L. y W.P. FLINT. 1.966. Insectos destructivos e im-
Rev. Agric. Trop. Bogotá. 20 (3): 131-149. México Ed. Con-
tinental. S.A. pp. 49-51.
- 37.-ISAZA, R.J. y C. MARIN. 1.964. Resultados de las demostracio-
nes de control de plaga del algodón a base de toxafeno-
DDT 40-20. Boletín de divulgación No.1. Hercules Trading
Co. Colombia. 16 p. (Alameda Unida Ltda. Leverkusen. (Alema-
nia Occidental). pp. 52-51.
- 38.-KERR, W.P. y J.R. BRAZEL. 1.968. A three year study of para-
sites of the bollworm and the tobacco budworm in Missi-
ssippi. Jour. Econ. Ent. USA. 61 (3): 673-676.
- 39.-LEWIS, W.J. and J.R. BRAZEL. 1.960. Laboratory tests of insecti-
cides against eggs and larvae of the cabbage looper. -
Jour. Econ. Ent. USA. 53 (6): 991-994.
- 40.-LOZANO, C.B. 1.967. Resistencia del Heliothis virescens F. al
DDT en la zona aldonera en el sur del Tolima. Facultad
de Agronomía. Ibagué. Tesis de grado 65 p.
- 41.-MARIN, C. 1.960. Destruye las plagas del algodón. -
to de Fomento Algodonero. Bogotá. Bol. Div. No.6. pp. ---
20-21. D. 1.968. Resumen de 5 años de experimentación -
con insecticidas para el control del gusano de las espas-
42.-MARCHERITIS, A.H. y H.F. RIZZO. 1.965. Lepidópteros de inte-
rés agrícola. Buenos Aires. Ed. Sudamericana. pp. 134-
138.
- 43.-MARTINEZ, J.S. 1.969. Trichoplusia. Shell en el campo. Bogo-
tá. 5 p. Instituto de Fomento Algodonero. Bogotá. 99 p.
- 44.-Mc-GARR, R.L. and D.A. WOLFENBARGER. 1.969. Methyl Parathion
Toxaphene and DDT used alone in combination for control-
of several cotton insects. Jour. Econ. Ent. USA. 62 (5):
1249-1250. 1. 1.953. EPW for cotton insect control. Jour. -

- 45.-METCALF, C.L. y W.P. FLINT. 1.966. Insectos destructivos e insectos útiles, sus costumbres y su control. México Ed. Continental, S.A. pp. 49-51.
- 46.-MULLER, G. y H. VON EICKSTEDT. 1.969. Asesoramiento fitosanitario en el cultivo del algodón de la América Latina y del Próximo Oriente. Químicas Unidas Ltda. Leverkusen. (Alemania Occidental). pp. 52-61.
- 47.-PACHECO C. L.E. y M.A. SANCHEZ. 1.969. Determinación del nivel de umbral económico del falso medidor (Trichoplusia ni --- Hub.) desde la formación de botones hasta la recolección en el algodonero (Gossypium hirsutum). Facultad de Agronomía. Ibagué. Trabajo de grado. 56 p.
- 48.-PANAGRA. 1.967. Hoy es fácil combatir las plagas del algodón. México. D.F. Lit. del Pacífico. 7:29.
- 49.-PATE, T. and L. VINSON. 1.968. Evidence of a nonspecific type-resistant strain of the tobacco budworm. Jour. Econ.Ent. USA. 61 (5):1135-1138.
- 50.-RAIGOSA, J. de D. 1.968. Resumen de 5 años de experimentación con insecticidas para el control del gusano de las cápsulas del algodón (Heliothis spp.) Instituto de Fomento Algodonero, Buga. 10 p.
- 51.-_____ 1.968. Efectos comparativos de varios insecticidas y sus mezclas en el control de Heliothis spp en el algodonero. Instituto de Fomento Algodonero. Bogotá. 39 p.
- 52.-REED, W. 1.967. Use of insecticides on cotton in western Tanzania. Agric. Vet. Chem. 8 (2): 8-10.
- 53.-SCALES, A.I. et al. 1.953. EPN for cotton insect control. Jour.---

Econ. Ent. USA. 46 (1):130-132.

- 54.-SIMON, J.E. et al. 1.962. Plagas y pesticidas en la campaña agrícola 1.961 - 1.962. Ministerio de Agricultura, Lima. Bol. Tec. No. 30 pp. 22-24.
- 55.-SUTHERLAND D.W. 1.966. Biological investigations of Trichoplusia ni Hub. and the lepidoptera damaging cruciferous crops on Long Island. New York. Cornell Univ. agric. -- Exp. St. No. 399, 99p.
- 56.-VELEZ, A.R. 1.964. Resultados obtenidos en el programa de -- control de las plagas del algodón, en el Norte del To lima. Instituto de Fomento Algodonero. Bogotá. Bol. Not. (4):8.
- 57.-YOUNG, M.T. and R.C. GAINES. 1.963. Tests of insecticides for control of cotton insects. Jour. Econ. Ent. USA. 46(1):- 133-135.

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Matilla Parathion	2.5	2.5	1.0 4.0
2	Acetofa	3.0	2.5	0.5 0.5
3	Carbencina	2.0	3.0	0.0 0.0
4	Endrin	2.5	2.5	0.0 0.0
5	M.P.H.	3.0	2.0	1.0 0.5
6	Tortico	2.0	2.5	0.5 2.0

APENDICE

Tabla No. 21. Procedimiento de posturas y larvas de *Elaphoglossa* M., por tratamiento
(*2a. aplicación*)

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Matilla Parathion	2.5	2.0	1.0 2.5
2	Acetofa	2.0	1.0	0.3 0.0
3	Carbencina	2.0	1.0	0.3 1.0
4	Endrin	1.0	1.5	0.0 2.0
5	M.P.H.	3.0	2.0	1.0 1.5
6	Tortico	2.0	1.0	0.0 4.0

TABLA No.10 Promedio de posturas y larvas de Trichoplusia ni, por tratamiento
(1a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Metil Parathion	2.3	1.6	1.0
2	Azodrin	3.0	1.0	0.3
3	Carbamult	2.8	1.8	0.0
4	Endrin	2.5	1.3	0.8
5	E P N	3.1	2.6	0.3
6	Testigo	2.0	1.3	0.7
				2.8

TABLA No.11 Promedio de posturas y larvas de Trichoplusia ni, por tratamiento
(2a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Metil Parathion	2.5	2.0	1.0
2	Azodrin	2.6	1.8	0.3
3	Carbamult	2.8	1.6	0.3
4	Endrin	1.6	1.3	0.6
5	E P N	3.3	2.6	1.0
6	Testigo	3.0	1.6	0.4
				4.2

Tratamiento	Materiales	1 día antes		2 días después		5 días después	
		Posturas	Larvas	Posturas	Larvas	Posturas	Larvas
1	Metil Parathion	2.2	3.2	1.8	1.8	1.0	2.3
2	Azodrin	1.8	2.8	1.6	2.0	0.3	2.0
3	Carbamult	3.0	2.3	2.0	2.6	0.6	2.8
4	Endrin	2.8	2.6	1.6	2.8	0.5	3.0
5	E P N	2.4	1.8	1.3	2.0	1.3	2.3
6	Testigo	2.8	3.8	1.8	3.2	1.5	3.8

TABLA No. 13

Promedio de posturas y larvas de *Trichoplusia ni*, por tratamiento
(4a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes		2 días después		5 días después	
		Posturas	Larvas	Posturas	Larvas	Posturas	Larvas
1	Metil Parathion	2.0	3.5	0.3	1.3	0.0	1.5
2	Azodrin	1.0	2.8	0.8	0.3	0.2	0.2
3	Carbamult	0.5	2.3	0.6	1.2	0.1	0.8
4	Endrin	0.8	3.5	0.4	1.3	0.0	1.3
5	E P N	0.3	3.3	0.2	0.8	0.4	1.2
6	Testigo	0.4	3.6	0.1	3.5	0.3	2.6

TABLA No. 14 Promedio de posturas y larvas de Heliothis spp., por tratamiento
(1a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Metil Parathion	2.6	0.16	2.8
2	Thiodan Metil	2.8	0.16	2.8
3	Fundal 800	3.0	0.20	2.3
4	E P N	1.8	0.20	2.3
5	T - 58	2.3	0.20	2.8
6	Testigo	2.3	0.16	3.0

TABLA No. 15 Promedio de posturas y larvas de Heliothis spp., por tratamiento
(2a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Metil Parathion	2.3	0.16	2.6
2	Thiodan Metil	3.0	0.26	2.4
3	Fundal 800	2.0	0.20	3.0
4	E P N	3.2	0.26	2.5
5	T - 58	3.0	0.26	1.8
6	Testigo	2.8	0.33	1.7

TABLA No.16 Promedio de posturas y larvas de Heliothis spp., por tratamiento
(3a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Metil Parathion	2.5	1.3	1.8
2	Thiodan Metil	2.5	1.5	2.0
3	Fundal 800	2.8	1.2	2.3
4	E P N	1.6	0.8	2.8
5	T - 58	1.3	1.2	3.0
6	Testigo	1.8	1.0	1.8

2	Thiodan Metil	0.3	0.0	0.1
3	Fundal 800	0.3	0.0	0.2
TABLA No.17 Promedio de posturas y larvas de <u>Heliothis</u> spp., por tratamiento (4a. aplicación)				
4	Testigo	0.3	0.3	0.3

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Metil Parathion	0.8	0.5	1.3
2	Thiodan Metil	0.3	0.2	1.8
3	Fundal 800	0.0	0.1	2.0
4	E P N	0.5	0.3	1.3
5	T - 58	0.8	0.4	0.8
6	Testigo	0.4	0.1	0.5

TABLA No. 18 Promedio de posturas y larvas de Heliothis spp., por tratamiento 0.3
(5a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes		2 días después		5 días después	
		Posturas	Larvas	Posturas	Larvas	Posturas	Larvas
1	Metil Parathion	0.2	0.13	0.1	0.03	0.1	0.03
2	Thiodan Metil	0.3	0.16	0.0	0.03	0.1	0.03
3	Fundel 800	0.3	0.13	0.4	0.03	0.2	0.00
4	EPN	0.6	0.06	0.3	0.03	0.0	0.03
5	T - 58	0.4	0.06	0.0	0.03	0.0	0.06
6	Testigo	0.5	0.16	0.3	0.16	0.2	0.10
Tratamiento	Materiales	1 día antes		2 días después		5 días después	
		Posturas	Larvas	Posturas	Larvas	Posturas	Larvas
1	Toxafen+5. Parathion	2.9	3.0	2.0	1.6	1.0	2.3
2	Asodrin+Davin	2.6	2.9	1.6	1.0	0.3	0.4
3	M. Parathion+DPR	2.8	3.4	1.3	1.8	0.6	1.6
4	Test:EPN	1.5	2.6	2.6	2.8	1.0	1.3
5	Test:igo	3.0	3.6	1.6	3.8	0.4	4.0

TABLA No. 19 Promedio de posturas y larvas de Trichoplusia ni, por tratamiento
(1a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Toxafeno+M. Parathion	2.0 3.6	1.6 0.6	1.0 0.3
2	Azodrin+Sevin	3.3 2.3	1.3 0.6	0.3 0.3
3	M. Parathion+EPN	2.8 (1.8 aplicación)	0.3	0.8 0.8
4	Tox+EPN	3.1 2.3	2.6 0.1	1.0 0.6
5	Testigo	2.0 2.6	1.3 2.3	0.7 2.8

1	Toxafeno+M. Parathion	2.0 2.8	0.3 0.3	0.0 1.5
2	Azodrin+Sevin	0.8 3.5	0.3 1.3	0.1 0.2
TABLA No. 20 Promedio de posturas y larvas de <u>Trichoplusia ni</u> , por tratamiento (2a. aplicación)				
3	M. Parathion+EPN	0.3 2.5	0.6 1.2	0.0 0.6
4	Tox+EPN	0.4 3.6	0.4 0.8	0.6 1.3
5	Testigo	1.4 3.4	0.2 1.5	0.2 0.4

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Toxafeno+M. Parathion	2.5 3.0	2.0 1.6	1.0 2.3
2	Azodrin+Sevin	2.6 2.8	1.6 1.0	0.3 0.6
3	M. Parathion+EPN	2.8 2.4	1.3 1.8	0.6 1.6
4	Tox+EPN	1.6 2.6	2.6 2.8	1.0 1.3
5	Testigo	3.0 3.6	1.6 3.8	0.4 4.0

Tratamiento	Material	1 día antes	2 días después	5 días después
		Posturas Larvas	Posturas Larvas	Posturas Larvas

TABLA No. 21 Promedio de posturas y larvas de *Trichoplusia ni*, por tratamiento

1	Toxafeno+M. Parathion	3.0	2.6	0.03	2.8	0.14
2	M. Parathion+EPN	2.3		0.06	2.3	0.14
3	Tox+EPN	2.3	0.16	2.0	0.06	0.14

Tratamiento	Materiales	1 día antes		2 días después		5 días después	
		Posturas	Larvas	Posturas	Larvas	Posturas	Larvas
1	Toxafeno+M. Parathion	2.0	2.8	0.8	0.3	0.0	1.5
2	Azodrin+Sevin	0.8	3.5	0.3	1.3	0.1	0.2
3	M. Parathion+EPN	0.5	2.3	0.6	1.2	0.0	0.8
4	Tox+EPN	0.4	3.6	0.4	0.8	0.0	1.3
5	Testigo	0.3	3.6	0.2	3.5	0.2	2.0

Tratamiento	Material	1 día antes	2 días después	5 días después		
		Posturas Larvas	Posturas Larvas	Posturas Larvas		
1	Toxafeno-M. Parathion	3.0	0.26	0.16	2.6	0.14
2	Azintrifosato	3.2	0.20	0.13	3.4	0.30
3	M. Parathion+EPN	2.0	0.26	0.06	2.5	0.16
4	Toxafeno	2.8	0.23	0.16	1.8	0.16
5	Testigo	3.0	0.33	0.16	1.7	0.16

TABLA No.22 Promedio de posturas y larvas de Heliothis spp., por tratamiento
(4a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Toxafeno+N. Parathion	3.0	2.6	2.8
2	Azodrin+Sevin	2.8	2.3	2.3
3	M. Parathion+EPN	2.3	1.0	2.3
4	Tox+EPN	2.3	2.8	2.6
5	Testigo	2.0	2.0	3.0
			0.16	0.26

TABLA No.23 Promedio de posturas y larvas de Heliothis spp., por tratamiento
(5a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Toxafeno+N. Parathion	3.0	1.8	2.6
2	Azodrin+Sevin	3.2	2.5	2.4
3	M. Parathion+EPN	2.0	2.0	2.5
4	Tox+EPN	2.8	2.6	1.8
5	Testigo	3.0	2.0	1.7
			0.16	0.26

TABLA No.24 Promedio de posturas y larvas de Heliothis spp., por tratamiento
(6a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Toxafeno+M. Parathion	2.5	1.6	2.0
2	Azodrin+Sevín	1.8	1.3	1.8
3	M. Parathion+EPN	2.8	1.2	2.3
4	Tox+EPN	1.3	0.8	2.8
5	Testigo	1.6	1.2	1.8

TABLA No.25 Promedio de posturas y larvas de Heliothis spp., por tratamiento
(7a. aplicación)

Tratamiento	Materiales	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Toxafeno+M. Parathion	0.2	0.1	0.0
2	Azodrin+Sevín	0.3	0.0	0.0
3	M. Parathion+EPN	0.6	0.2	0.0
4	Tox+EPN	0.3	0.0	0.1
5	Testigo	0.5	0.1	0.0

TABLA No.26 Promedio de posturas y larvas de *Heliothis* spp., por tratamiento
(1a. aplicación)

Tratamiento	Materiales y dosis/ Ha. -	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Viron H 1.200 E.L.	3.2	1.8	2.6
2	Viron H 520 E.L.	2.0	0.6	1.8
3	Viron H 260 E.L.	2.8	1.4	1.7
4	Viron H 130 E.L.	2.8	0.6	2.4
5	Metil P 2.0 lts	2.0	1.4	2.5
6	Testigo	2.4	2.0	0.0
			0.26	1.16

TABLA No.27 Promedio de posturas y larvas de *Heliothis* spp., por tratamiento
(2a. aplicación)

Tratamiento	Materiales y dosis/ Ha.--	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Viron H 1.200 E.L.	2.8	0.00	1.0
2	Viron H 520 E.L.	2.6	0.60	1.6
3	Viron H 260 E.L.	0.0	1.40	0.6
4	Viron H 130 E.L.	0.6	0.60	2.0
5	Metil P. 2.0 lts	2.3	2.00	1.4
6	Testigo	2.0	1.40	2.4
			0.00	0.06
			0.10	0.10
			0.10	0.10
			0.24	0.26
			0.10	0.26
			2.20	2.00

TABLA No.28 Promedio de posturas y larvas de Heliothis spp., por tratamiento
(3a. aplicación)

Tratamiento	Materiales y dosis / Ha.-	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Viron H 1.200 E.L.	3.0	1.60	2.6
2	Viron H 520 E.L.	2.3	1.80	2.4
3	Viron H 260 E.L.	2.0	0.60	2.5
4	Viron H 130 E.L.	3.0	2.00	3.0
5	Metil P. 2.0 lts	3.2	1.80	1.8
6	Testigo	3.2	1.40	1.7
			0.30	0.36

TABLA No.29 Promedio de posturas y larvas de Heliothis spp., por tratamiento
(4a. aplicación)

Tratamiento	Materiales y dosis / Ha.-	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Viron H 1.200 E.L.	0.8	0.4	0.8
2	Viron H 520 E.L.	0.5	0.3	1.3
3	Viron H 260 E.L.	0.0	0.1	2.0
4	Viron H 130 E.L.	0.3	0.2	1.8
5	Metil P. 2.0 lts	0.8	0.5	1.3
6	Testigo	0.4	0.1	0.5
			0.20	0.20
			0.03	0.16
			0.10	0.13
			0.00	0.06
			0.10	0.13
			0.06	0.16

TABLA No. 30 Promedio de posturas y larvas de *Heliothis* spp., por tratamiento
(5a. aplicación)

Tratamiento	Materiales y dosis / Ha.-	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Viron H. 1.200 E.L.	2.5	1.2	2.0
2	Viron H. 520 E.L.	1.8	0.8	1.8
3	Viron H. 260 E.L.	2.8	1.2	2.3
4	Viron H. 130 E.L.	1.3	1.3	2.8
5	Metil P. 2.0 lts	1.6	1.6	1.8
6	Testigo	1.6	1.3	2.8

1	Viron H. 1.200 E.L.	1.8	0.14	1.6	0.06	0.0	0.03
2	Viron H. 520 E.L.	1.6	0.03	1.0	0.00	0.0	0.06
3	Viron H. 260 E.L.	0.6	(6a. aplicación)	0.23	0.6	0.16	0.16
4	Viron H. 130 E.L.	0.6	0.16	0.06	0.0	0.06	0.06

TABLA No. 31 Promedio de posturas y larvas de *Heliothis* spp., por tratamiento

Tratamiento	Materiales y dosis / Ha.-	1 día antes Posturas Larvas	2 días después Posturas Larvas	5 días después Posturas Larvas
1	Viron H. 1.200 E.L.	2.0	0.5	0.06
2	Viron H. 520 E.L.	1.8	0.0	0.13
3	Viron H. 260 E.L.	2.3	0.3	0.13
4	Viron H. 130 E.L.	2.8	0.8	0.16
5	Metil P. 2.0 lts	1.8	0.4	0.06
6	Testigo	2.8	0.4	0.38

TABLA No. 32

Promedio de posturas y larvas de Heliothis spp., por tratamiento

TABLA No. 33

Producción de almidón (7a. aplicación). por parcela

Tratamiento	Materiales y	1 día antes		2 días después		5 días después	
		Posturas	Larvas	Posturas	Larvas	Posturas	Larvas
1	Viron H 1.200 E.L.	1.8	8.70.16	9.90	1.0	10.90.06	29.50 0.0 4.33 0.03
2	Viron H 5520 E.L.	1.6	6.80.23	7.50	1.0	1.20.00	23.50 0.0 7.83 0.06
3	Viron H 2260 E.L.	1.0	4.70.26	7.40	0.6	4.00.06	23.10 0.0 7.70 0.03
4	Viron H 1130 E.L.	0.6	5.20.23	4.00	0.0	4.20.23	11.40 0.6 3.80 0.16
5	Metil P. 22.0 lts	0.8	5.00.16	5.50	0.0	9.00.06	20.30 0.0 6.76 0.06
6	Testigo	0.0	0.30.30	1.70	0.0	8.50.23	2.50 0.0 0.77 0.16

TABLA No.33 Producción de algodón semilla en Kgrs. por parcela

Tratamiento	Materiales	I	II	III	$\overline{EX}$	$\overline{X}$
1	Viron H 1.200 E.L.	8.70	9.90	10.90	29.50	9.83
2	Viron H 520 E.L.	6.80	7.50	9.20	23.50	7.83
3	Viron H 260 E.L.	6.70	7.40	9.00	23.10	7.70
4	Viron H 130 E.L.	3.20	4.00	4.20	11.40	3.80
5	Metil P. 2.0 lts	5.80	5.50	9.00	20.30	6.76
6	Testigo	0.30	1.70	0.30	2.30	0.77

AN 10548
T Amaya Navarro, Manuel
633.5 Evaluación del control qui
A489 mico y microbiológico del Algo-
donero.....

Ej.1

NOMBRE Oswaldo Reyes

No. del Carnet

NOMBRE FABIO MUÑOZ

No. del Carnet 404

NOMBRE Osval Estrada

No. del Carnet 99031218

NOMBRE

VENCE

AN
T
633.5
A489
Ej.1.

10548